

GEORGES GUIMOND 

ANCIEN INTERNE DES HOPITAUX
DE PARIS

LICENCIÉ ÈS-SCIENCES

L'EAU POTABLE

A

VENDOME

VENDOME

IMPRIMERIE LAUNAY & FILS

1922

UNIVERSITÉ DE PARIS

FACULTÉ DE PHARMACIE

ANNÉE 1921-1922 — N° 12

L'EAU POTABLE à VENDOME

THÈSE

pour l'obtention du Diplôme de Docteur de l'Université de Paris
(PHARMACIE)

Présentée et soutenue le Juin 1922

PAR

GEORGES GUIMOND ☞ ☛

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE
LICENCIÉ ÈS-SCIENCES

Ancien Élève de l'Institut de CHIMIE-BIOLOGIQUE

Ex-Interne et Chef de Laboratoire des Hôpitaux de Paris

Membre de la SOCIÉTÉ DES EXPERTS-CHIMISTES DE FRANCE

EX-PRÉPARATEUR ADJOINT ET LAURÉAT DE LA FACULTÉ DE PHARMACIE DE PARIS

(Prix de la Fondation BUIGNET, 1914)



JURY

MM. GUERBET, *Président.*
DELÉPINE, *Professeur.*
DAMIENS, *Agrégé.*

VENDOME

IMPRIMERIE LAUNAY & FILS

1922

Personnel de la Faculté de Pharmacie

ADMINISTRATION

MM. H. GAUTIER, *Doyen*, O. ✱, ☉ I.
 RADAIS, *Assesseur*, ✱, ☉ I.
 G. DURSANT, *Secrétaire*, ✱, ☉ I.

PROFESSEURS

MM. GUIGNARD, Membre de l'Institut, C. ✱, ☉ I.	Botanique générale.
VILLIERS, ✱, ☉ I.	Chimie analytique.
H. GAUTIER, O. ✱, ☉ I.	Chimie minérale.
RADAIS, ✱, ☉ I.	Cryptogamie.
BÉHAL, Membre de l'Institut, C. ✱, ☉ I.	Chimie organique.
PERROT, O. ✱, ☉ I.	Histoire Naturelle des Médicaments.
COUTIÈRE, ✱, ☉ I.	Zoologie.
BERTHELOT, Membre de l'Institut, ☉ I.	Physique.
GRIMBERT, ✱, ☉ I.	Chimie biologique.
LEBEAU, O. ✱, ☉ I.	Pharmacie chimique.
GUERBET, ☉ I.	Toxicologie.
DELÉPINE, ✱, ☉ I.	Hydrologie et Hyg.
BOUGAULT, ☉ I.	Pharmacie galénique.

Doyen honoraire : M. GUIGNARD, C. ✱, ☉ I.

Professeur honoraire : M. MOUREU, O. ✱, ☉ I.

CHARGÉS DE COURS

MM. TASSILLY, ✱, ☉ I.	Minéralogie.
Marc HONNORAT, ✱, ☉ I.	Législation et Déontologie pharmaceutiques.
GUÉRIN, ☉ I.	Cryptogamie.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. SOMMELET, ☉ I.	MM. GUÉRIN, ☉ I.	MM. LAUNOY ✱, ☉ A.
DAMIENS, ☉ A.	LUTZ, ☉ I.	HÉRISSEY, ✱, ☉ I.
TASSILLY, ✱, ☉ I.	GORIS, ✱, ☉ I.	

CHEFS DE TRAVAUX PRATIQUES

MM. DEFACQZ, ✱, ☉ I.	Chimie générale.
COUSIN, ☉ I.	Chimie analytique.
SOUÈGES, ☉ A.	Micrographie.
LEROUX, ☉ I.	Physique.
DEVAL, ☉ I.	Microbiologie.
JAVILLIER, ✱, ☉ I.	Travaux généraux de 4 ^e année.

Chef du Laboratoire des Examens pratiques : M. JAVILLIER, ✱, ☉ I.

Bibliothécaire en chef : M. DORVEAUX, ☉ I.

MEIS ET AMICIS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

INTRODUCTION

L'eau, formant la base de notre alimentation, doit avant d'entrer dans notre organisme, posséder un certain degré de pureté et l'absence de germe pathogène. En un mot, il faut qu'elle soit potable.

Au fur et à mesure que l'eau naturellement pure, s'achemine vers nos agglomérations, vers nos villes, elle perd sa potabilité par suite de pollutions accidentelles ou non, et dues soit aux déjections de toutes sortes, à nos résidus de ménage ou à ceux de nos industries.

En raison des maladies souvent graves, telles les fièvres typhoïdes, le choléra, les dyssenteries, etc., dont ces eaux polluées sont les vecteurs, la question de l'eau potable est à la base de notre hygiène et sa distribution aux habitants d'une ville, doit constituer une des préoccupations primordiales et continues de sa municipalité.

D'importantes épidémies de fièvre typhoïde s'étant répandues fréquemment sur la population de Vendôme, avant le forage du puits artésien, et la présence actuelle de cette maladie étant encore signalée chaque année dans certains quartiers de la ville où son endémicité ne semble pas éteinte, nous avons entrepris l'étude de l'eau potable à Vendôme, ce qu'elle était avant le forage du puits artésien, ce qu'elle est depuis et les améliorations qu'il nous semble utile de faire dans le but d'augmenter sa distribution dans la ville et diminuer ainsi les causes de contagion hydrique de la dothientérie.

Avant d'aborder l'exposé de notre sujet, qu'il nous soit permis d'adresser notre profonde gratitude à M. le Professeur Guerbet, pour le bienveillant intérêt qu'il

nous a toujours accordé et pour l'honneur qu'il nous a fait de présider cette thèse.

Que M. le Professeur Delépine veuille bien recevoir aussi l'assurance de toute notre reconnaissance pour les nombreux encouragements et les précieux conseils qu'il n'a cessé de nous donner au cours de nos recherches.

Nous remercions également M. le Professeur Agrégé Damiens qui a bien voulu assister à la discussion de ce travail.

Enfin nous adressons notre vive gratitude à M. Masse, notre très distingué confrère, qui a bien voulu mettre à notre disposition la haute compétence qu'il a acquise en matière d'hygiène dans la ville de Vendôme.

CHAPITRE PREMIER

GÉOLOGIE DE VENDÔME ET DE SES ENVIRONS

Le régime des eaux dans une région étant en fonction directe de sa nature géologique, nous allons donner un aperçu de la géologie du Vendomois.

Des études antérieures à ce travail ont été faites sur ce sujet ; ce sont les résultats consignés dans ces ouvrages que nous citerons ici.

La ville de Vendôme, située sur le Loir, a donné son nom à toute une région, le *Vendomois*, qui s'étend sur la vallée, entre Saint-Hilaire-la-Gravelle et Château-du-Loir.

On distingue dans cette région, au point de vue géologique, cinq formations principales : 1^o *Couches crétacées* ; 2^o *Argiles à silex* (remanié et en place) ; 3^o *Diluvions des vallées* (alluvions anciennes) ; 4^o *Limon des plateaux* ; 5^o *Alluvions modernes*.

A ces formations, il convient d'ajouter le *calcaire lacustre de la Chappe*, constituant une formation toute locale, mais qui reste pour nous d'un certain intérêt.

Les couches crétacées sont représentées par les étages *turonien et sénonien*.

Le premier se rencontre dans le Vendomois entre Thorée et Château-du-Loir où il constitue la craie marneuse proprement dite. Il donne lieu à des escarpements et à de nombreuses carrières ; des grottes taillées à main d'homme, y forment des habitations souterraines (Les Roches, Troô). On retrouve cette formation au nord de La Ville-aux-Clercs où elle affleure ainsi qu'à Saint-Hilaire-la-Gravelle (craie marneuse de Saint-Hilaire).

Cette craie marneuse renferme divers fossiles ; en parti-

culier l'*Ostrea Columba* (variété *gigas*), associée à des silex noirs tuberculeux (Lavardin, Montoire).

Dans les assises inférieures de cette couche, on rencontre le *Rhynchonella Cuvieri* et l'*Inocéramus labialis*.

L'étage sénonien du Crétacé est particulièrement représenté dans la région de Vendôme, où il constitue la craie dite de Villedieu, du nom de la localité où elle se trouve avec des caractères paléontologiques typiques.

C'est lui qui forme le coteau entourant le sud de Vendôme « La Montagne » et ceux qui s'étendent des deux côtés de la vallée jusqu'à Lavardin et Fontaine, formant entre ces villages et Thorée, des escarpements reposant sur l'étage turonien.

On retrouve encore cette assise sénonienne entre Vendôme et Châteaudun, mais elle y a subi des modifications, tant dans son faciès què dans sa faune.

Entre Vendôme et Blois, cette craie fait son apparition vers Coulommiers. Elle est jaunâtre, sableuse, avec lits de silex, et caractérisée par de nombreux bryozoaires.

Les fossiles de cette couche crétacée sont très nombreux : oursins, cephalopodes, lamellibranches, gastropodes, brachyopodes. On y trouve également quelques spongiaires, quelques foraminifères, des restes de poissons et de crustacés, ainsi qu'un grand nombre de bryozoaires. Cette craie est exploitée dans certains endroits (Villiers, Les Roches, Villavard, Couture, Villedieu) et fournit une pierre, demi-dure, compacte, dite pierre de Villiers, qui entre pour la majeure partie dans toutes les constructions du Vendomois.

Sous l'influence dissolvante des eaux d'infiltration, la craie laisse un résidu de transformation, constitué par de l'argile à silex : Aussi rencontre-t-on cette argile sur les coteaux crayeux de la vallée du Loir (*argile à silex non remanié*) et qui constitue le sol des forêts et du Perche Vendomois.

En certains endroits, sous l'influence de courants quaternaires, cet argile à silex en place a été entraîné plus ou moins loin, constituant l'*argile à silex remanié*, que l'on

trouve aussi recouvrant les deux versants de la vallée du Loir, particulièrement dans le Perche Vendomois.

Avant de quitter le Crétacé et ses stades de transformation, nous allons dire quelques mots sur une formation locale des environs immédiats de Vendôme : *Le calcaire lacustre de la Chappe*. C'est un banc de calcaire lacustre blanc, différent d'aspect du Calcaire de Beauce et qui s'étend, depuis la Chappe à Vendôme, sur quatre kilomètres jusqu'aux environs de Crucheray où il va butter sur la craie sénoneinne. Il n'est pas très bien caractérisé au point de vue paléontologique (quelques fossiles mal conservés de limnées et de bithinies). Néanmoins, M. Dollfus, par certaines considérations minéralogiques, l'envisage comme l'équivalent du calcaire de Saint-Ouen qui est une assise éocène du bassin parisien. Le calcaire lacustre de la Chappe, repose sur de l'argile à silex.

Nous en arrivons aux terrains *d'alluvions anciennes et modernes* qui constituent le sol même du fond de la vallée du Loir et particulièrement de Vendôme.

Les premières, les plus importantes par leur étendue, sont constituées par un dépôt de cailloux diluviens que l'on observe très bien sur les flancs et à la base des coteaux bordant la vallée entre Saint-Hilaire-la-Gravelle et Couture. Dans le fond même de la vallée elles sont mélangées aux alluvions modernes (à Vendôme).

Entre Vendôme et Saint-Ouen, sur une de ces terrasses diluviennes, coupée par la voie ferrée, Nouel et Boucher y ont reconnu les deux couches suivantes :

« 1^o Limon sableux (au-dessus), gris ou jaunâtre, dépôt « irrégulier dont la puissance a généralement 0 m. 50.

« 2^o Cailloux roulés (au-dessous) avec petits lits de « sable, horizontaux, plus ou moins ondulés, colorés en « jaune ou en noir par la limonite et l'oxyde de manga- « nèse ; le tout reposant sur la craie sénonienne à *spondylus* « *truncatus*. Les éléments minéralogiques de cette couche « sont empruntés à des roches traversées par le Loir et « ses affluents ; ils comprennent des galets siliceux « provenant de la craie, de petits grains de quartz arrondis

« provenant du remaniement des grès du Maine, des grès
« et poudingues de l'époque éocène fortement érodés,
« et des fragments de craie roulés (Pont des Coulis). »

Chose remarquable dans cette couche de cailloux roulés, il a été trouvé, outre de nombreux silex taillés de grandeur normale, un nombre incalculable de silex travaillés et représentant une image minuscule des premiers. Comme de semblables silex ont été trouvés à l'époque de la pierre polie, dans les sépultures et les tombeaux, on peut, par analogie, considérer que les premiers devaient être aussi destinés aux mânes des morts.

Dans la région de Vendôme ces alluvions anciennes sont exploitées : on en extrait le sable, le gravier et les cailloux siliceux (carrière Grandelas à Vendôme, carrières de Saint-Ouen, de Couture, de Montoire, de Saint-Firmin, de Saint-Hilaire-la-Gravelle).

A droite et à gauche du Loir on rencontre également du *limon des plateaux* dont l'épaisseur varie de 0 m. 10 à 2 mètres et qui, sur le plateau de Selommes est traversé par une bande de couches crétacées. Sur l'autre rive du Loir le mélange de limon des plateaux et d'argile à silex est plus intime et constitue le sol du Perche Vendomois.

Les alluvions modernes qui ont succédé aux alluvions anciennes se sont mêlées si intimement à ces dernières qu'il est parfois difficile de les distinguer. On les rencontre un peu tout le long du Loir où elles forment, en particulier à Vendôme, presque exclusivement le sol de la ville.

CHAPITRE II

HYDROGRAPHIE DE LA RÉGION DE VENDÔME

La ville de Vendôme, sous-préfecture du Loir-et-Cher, comptait une population de 8.288 habitants au recensement de 1921. Si on en excepte la population de ses faubourgs éloignés pour ne considérer que la population agglomérée de la ville même (cette population se réduit à 7.215 habitants).

Située à 81 mètres au-dessus du niveau de la mer, la ville s'adosse par le sud sur le massif calcaire dont nous avons déjà parlé, la « Montagne », qui s'élève abrupt à 150 mètres d'altitude.

Vers le nord, les pentes de la vallée se redressent également mais moins rapidement pour atteindre la cote de 126 mètres sur la colline de Bel-Air.

De l'est à l'ouest coule le Loir qui se divise dans la ville en un grand nombre de bras pour former un groupe d'îles sur lesquelles ont été construit les divers quartiers de la ville, lui donnant un aspect tout particulier qui fit dire à Léo Claretie en voyant Vendôme : « *C'est la Venise de la Beauce.* »

Le climat général de Vendôme se rapporte au climat parisien avec cette particularité toute locale qu'il est plus humide, avec brouillards assez fréquents. Cela tient à la situation de la ville au fond de la vallée, abritée des vents du sud par la montagne, et aussi à la présence des eaux du Loir qui la baignent de toute part.

Cette rivière, tranquille, profonde et peu large, possède un cours sinueux qui, parfois, est enserré par des rives abruptes et accidentées (Les Roches). De nombreux

affluents l'alimentent, contribuant à lui donner un niveau à peu près constant. Nous citerons les plus proches de Vendôme, seuls intéressants notre travail. *Le Gratteloup*, qui passe à La Ville-aux-Clercs pour se jeter au Loir à Pezou. *Le Réveillon* qui se jette entre Meslay et Saint-Ouen. *La Houzée* qui se jette entre Areines et Vendôme. *Le Boulon* qui se jette au Gué-du-Loir, après s'être perdu à Danzé dans un goufre, pour reparaître à Azé, particularité rare en pays plat. Enfin la *Brisse* qui se jette à Thoré.

De l'étude faite des puits dans le Vendomois, et en particulier à Vendôme, nous constatons que le niveau hydrostatique général est peu profond, et, pour cette ville, qu'il est environ à 4 mètres au-dessous du niveau du sol, en communication avec le Loir : cette nappe hydrostatique coule de l'est à l'ouest, suivant, ainsi, le cours de la rivière.

Indépendamment de cette nappe hydrostatique, on rencontre dans la vallée du Loir, une nappe d'eau artésienne, c'est-à-dire une nappe d'eau emprisonnée sous une couche imperméable d'argile et à une certaine profondeur. L'on sait qu'un forage effectué jusqu'à une semblable nappe fait remonter l'eau à son niveau hydrostatique en vertu du principe des vases communicants.

L'existence d'une nappe artésienne, découverte fortuitement dans cette vallée, n'est pas surprenante, si l'on examine la structure tectonique de la région. En effet, les ondulations tertiaires souterraines du bassin parisien ont formé une série de faisceaux longitudinaux, entre autres celui du Perche dont un des plis synclinaux est justement constitué par l'axe *Ménars-Vendôme-Montoire*. A partir de cette ligne on constate que les couches, et en particulier celles d'argile à silex se relèvent vers le nord jusqu'à l'*anticlinal Fontaine-Raoult*.

Les sables cénomaniens, appartenant à la nappe aquifère des puits artésiens de cette région, sont, à Villiers par exemple à 50 mètres au-dessous du niveau de la mer, pour se retrouver à une altitude de 175 mètres au-dessus de ce niveau à Fontaine-Raoult ; accusant ainsi une chute de 225 mètres sur une distance de 23 kilomètres. La pression

qui en résulte est suffisante pour faire jaillir l'eau; et c'est ce que l'on a constaté à Villiers, à Picollet et à Vendôme, où des puits artésiens ont été successivement forés.

Le puits de Villiers a été le premier creusé dans cette vallée du Loir. Il se trouve dans la cour des écoles communales de cette ville, autrefois propriété privée appartenant à un M. Fortier. C'est ce propriétaire qui, désireux d'avoir l'eau dans sa propriété, fit creuser en 1868 par la Compagnie Dégousé un puits profond dont le percement a démontré l'existence d'une nappe artésienne à 140 mètres au-dessous du niveau du sol, dans la vallée, et susceptible de jaillir au-dessus de ce niveau.

A la suite de ce percement, un second propriétaire, Tissier, entreprend en 1869 le forage d'un puits analogue dans son domaine de Picollet, près de Naveil. Sa tentative fut couronnée évidemment du même succès et la colonne d'eau jaillissait de 145 mètres au-dessous du niveau du sol à 5 mètres au-dessus, accusant un débit de 15 mètres cubes à l'heure, avec un tube de forage de 0 m. 08.

En 1886, le sieur Fortier vendait sa propriété mais supprimait en même temps la canalisation qui déversait l'excès de son eau artésienne sur un lavoir public de Villiers. Cette solution décida un groupe d'habitants à fonder une société en vue de forer un puits artésien communal. Il fut creusé en 1887 et en 1888 l'eau jaillissait. Ce dernier puits a 140 mètres de profondeur, l'eau en sort par un tube de fer de 0 m. 125 avec un débit de 35 mc. à l'heure, et jaillissante à 3 mètres au-dessus du niveau du sol.

Le forage de ce puits a eu pour conséquence la diminution du débit des deux premiers. En particulier, celui de Picollet qui débitait 15 mc. à l'heure en 1870 n'en débitait plus que 3 mc. 600 en 1888 et aujourd'hui son débit n'est plus que de 1 mc. 200 à l'heure. Cet état de chose naturel est dû à un simple équilibre hydrostatique ayant pour résultat l'écoulement de l'eau artésienne de

Picollet vers le puits de Villiers. Ces deux puits sont en effet distants de 4 kilomètres environ et en contre-bas, l'un par rapport à l'autre.

Nous dirons maintenant quelques mots sur le forage du puits artésien de Vendôme, et, plus loin, nous nous étendrons longuement sur son eau, la seule dont dispose Vendôme, présentant une grande constance dans son degré de potabilité.

Il a été foré en 1889 par une Société Anonyme, à la Chappe, dans un faubourg de Vendôme, près du Loir, à une altitude de 80 m. 89.

Le choix de cet emplacement, sur une faille, n'a pas été heureux puisqu'il a fallu creuser jusqu'à 231 m. 50 pour atteindre la nappe aquifère. La largeur de l'avant-puits est de 2 mètres, sa profondeur 8 mètres, la hauteur de jaillissement au-dessus du sol était de 6 mètres. Quant au tube de forage il a un diamètre initial de 0 m. 30 et un diamètre terminal de 0 m. 12.

Le débit qui à l'origine était de 3 litres 1/4 à la seconde, a été porté à 5 litres 1/4 à la suite d'un forage plus profond effectué en 1900; nous donnons dans le tableau page 16 les couches de terrain traversées par la sonde.

D'autres puits, s'alimentant dans la même nappe artésienne ont été forés dans le Vendômois. A Cormenon, l'eau ascendante monte à peine au niveau du sol. A Mondoubleau au puits des Grands-Moulins (alt. 130 m.) l'eau est ascendante à 1 mètre au-dessous du sol, dans un réservoir d'où elle est dirigée par une balance hydraulique double, dans deux béliers « Bollée » qui l'envoient aux canalisations.

Les puits de Savigny-sur-Braye et de Bessé, se trouvant dans le synclinal, ont leurs eaux jaillissantes.

Vers Epuisay, sur le plateau, la pression de la nappe artésienne diminue avec le relèvement des couches et, dans ce dernier pays, l'eau artésienne s'élève à 34 mètres au-dessous du niveau du sol. A Herbaut, situé sur un anticlinal, on a voulu creuser un puits, sans s'entourer des conseils d'un technicien, et il fallut creuser à 300 mètres

pour atteindre la nappe d'eau, qui s'est élevée à 22 mètres au-dessous du sol.

Il existe encore dans cette région du Vendomois des nappes accidentelles comprises sous des couches argileuses peu profondes. A Vendôme, en particulier, il en existe une à 7 mètres de profondeur, et au sujet de laquelle nous reviendrons plus tard. Elle y constitue une sorte de rivière souterraine, coulant sous le Loir dont elle est séparée par une couche de craie argileuse.

Pour terminer cet aperçu hydrographique, nous signalerons l'absence dans la région de Vendôme de source assez abondante pour être susceptible de faire ou d'avoir fait l'objet d'une canalisation en vue de son emploi dans l'économie domestique. La source Saint-Georges, dans Vendôme même, pourra en être exceptée du jour où ses eaux seront à l'abri des contaminations qui la souillent sur une partie de son parcours souterrain.

COUPE DES TERRAINS TRAVERSÉS PAR LE PUITS ARTÉSIEN DE VENDOME

Profondeur additionnelle des couches	Épaisseur de chaque couche	TERRAINS TRAVERSÉS	Profondeur additionnelle des couches	Épaisseur de chaque couche	TERRAINS TRAVERSÉS
3 m.	3 m.	Alluvions du Loir.	176.27	31.12	Craie calcaire, Silex.
19.72	16.72	Craie blanche et grise, compacte.	177.95	1.68	Roches à grès gris.
34.28	14.56	Sables argileux.	185.09	7.14	Sables marneux, grès gris.
57.60	23.32	Calcaires, marnes, silex.	192.20	7.11	Argile sableuse, micacée.
81.50	23.10	Craie, sable, grès gris, silex.	199	6.80	Sables verts, grès.
89.10	7.60	Grès calcaire, craie grise sables crayeux.	213.68	14.68	Argile minacé, grès gris.
117.35	28.25	Grès calcaire, sables crayeux.	216.29	2.61	Roche de grès.
130.87	13.52	Sables et grès durs.	218.64	2.35	Argile, grès.
135.40	4.53	Argile verdâtre.	221.03	2.39	Roche de grès.
145.15	9.75	Sables calcaires, argile.	231.50	10.47	Sables gris et jaunâtres.

CHAPITRE III

ANALYSES CHIMIQUES

Nous allons exposer les divers procédés d'analyse que nous avons employés dans l'étude des eaux de Vendôme pour y rechercher ou y doser les divers facteurs qui influent sur leur potabilité.

Ces recherches ont été réduites aux seuls éléments qu'il nous a semblé indispensable de connaître pour se faire une opinion sur cette potabilité et nous avons laissé de côté ceux que l'on rencontre en général dans les eaux mais qui sont sans intérêt pour le but que nous poursuivons.

Toutes nos analyses ont été effectuées dans un certain ordre ; les produits les plus altérables ayant été recherchés ou dosés les premiers, avant les produits fixes. C'est ainsi que nous avons suivi l'ordre ci-dessous dans chacune de nos analyses.

- 1^o Matières organiques ;
 - 2^o Nitrites ;
 - 3^o Nitrates ;
 - 4^o Ammoniaque ;
 - 5^o Chlore ;
 - 6^o Phosphates ;
 - 7^o Degrés hydrotimétriques.
-

Dosage des Matières organiques

Aucune méthode n'existant pour connaître le poids exact de la matière organique contenue dans une eau, on la brûle par le permanganate de potasse et on l'évalue

par le poids d'oxygène cédé par le caméléon dans cette combustion. Voici le mode opératoire :

a) OXYDATION EN MILIEU ACIDE. — 100cc. d'eau dans une fiole de 500cc. et 200cc. dans une autre ; acidification par respectivement 5cc. et 10cc. d'acide sulfurique au 1/4.

b) OXYDATION EN MILIEU ALCALIN. — Mêmes quantités d'eau dans deux autres fioles qui seront alcalinisées par 5cc. et 10 cc. de solution saturée de bicarbonate de soude.

Dans les quatre fioles verser 10 cmc. de solution de permanganate de potasse à 0 gr. 50 par litre (1 cc. = 0 mmgr. 125 d'oxygène). Porter à l'ébullition pendant 10 minutes exactement, suivies d'un refroidissement de 20 minutes. Acidification des liqueurs alcalines par 5 cc. et 10 cc. d'acide sulfurique au 1/4 et addition aux quatre épreuves de 10 cmc. de solution de sulfate de fer ammoniacal (à 10 pour 1.000 + 10 cmc. $\text{SO}^4 \text{H}^2$). Enfin addition de la liqueur titrée de permanganate jusqu'à teinte rose.

La différence volumétrique de caméléon employé dans chacune des deux séries d'épreuves correspond à l'oxygène emprunté pour brûler la matière organique de 100 cmc. d'eau en milieu acide et alcalin.

Les résultats sont exprimés en milligrammes d'oxygène par litre d'eau.

Recherche des Nitrites

Ces recherches ont été faites avec le réactif de Griess (solution acétique d'acétate d'*a* naphtylamine et solution acétique d'acide sulfanilique que l'on mélange à parties égales au moment de l'emploi). Cinq centimètres cubes du réactif, ajouté à 100 cmc. d'eau environ, font apparaître une teinte allant du rose pâle au rouge rubis en présence de nitrites et suivant leur proportion (réaction encore sensible avec un millième de milligramme de nitrite par litre d'eau).

On pourrait doser ces nitrites par comparaison colorimétrique avec une liqueur étendue et titrée de nitrite de

soude. En réalité l'apparition d'une teinte rosée, surtout lorsqu'elle est accentuée, suffit en général pour faire suspecter la potabilité d'une eau.

Dosage des Nitrates

Nous ayons dosé les nitrates dans les eaux par la méthode colorimétrique de Grandval et Lajoux : 10 cc. d'eau à essayer et 10 cc. d'une solution de nitrate de potasse à 0 gr. 50 par litre sont évaporés à sec au B.M. dans deux capsules de porcelaine. Après refroidissement, on ajoute au résidu X gouttes de réactif sulfophéniqué (12 gr. acide phénique et 144 gr. acide sulfurique). Mélange intime avec une baguette de verre et addition de 5 cc. d'eau distillée et 5 cc. d'ammoniaque. Les deux solutions étendues à 50 cc. sont dosées colorimétriquement l'une par rapport à l'autre.

N'ayant pas de colorimètre Duboscq, nous nous sommes servi de tubes gradués à fond plat et en verre blanc. Dans l'un des tubes, nous versions une hauteur convenable de la solution jaune titrée et dans l'autre la quantité nécessaire de la seconde solution jaune, à titrer, pour obtenir l'égalité de teinte dans les deux tubes examinés suivant leur axe.

Les richesses des deux solutions en picrate d'ammoniaque et par suite en nitrate, sont en raison inverse de leur hauteur dans les tubes.

Dosage de l'Ammoniaque

Des essais préliminaires nous ayant montré que dans les eaux de Vendôme, l'ammoniaque d'origine albuminoïde ne représentait qu'une très faible partie de l'ammoniaque d'origine saline, nous avons réduit nos dosages à ceux de cette dernière.

Dans une éprouvette à pied de 250 cmc. bouchée à

l'émeri, on verse 200 cmc. d'eau à essayer et 20 cmc. d'une solution à 10 p. 100 de carbonate de potasse, dans le but d'éliminer les sels de calcium qui gêneraient par la suite.

Après repos, on décante 50 cc. dans un tube de Nessler et on ajoute 1 cc. de réactif à l'iodomercucurate de potasse (R. de Nessler). Huit autres tubes ont été préparés avec des doses croissantes de solution étendue et titrée de chlorhydrate d'ammoniaque. Le volume dans ces tubes est ramené à 50 cmc. avec de l'eau distillée exempte d'ammoniaque et on ajoute à chacun d'eux un centimètre cube de réactif de Nessler. La teinte obtenue avec l'eau à essayer est comparée à celles de ces 8 tubes témoins. A égalité de teinte correspond une égale quantité d'ammoniaque. Les résultats obtenus sont augmentés d'un dixième pour tenir compte de la dilution due à la solution de carbonate de potasse et sont exprimés en milligramme d'ammoniaque par litre d'eau.

Dosage du Chlore

Les chlorures ont été dosés par la méthode de Mohr (précipitation du chlore par le nitrate d'argent en milieu neutre et en présence de chromate neutre de potasse comme indicateur).

Le virage indiquant la fin de la réaction manque cependant de netteté quand il s'agit de si faible quantité de chlorure que celle rencontrée en général dans les eaux.

Ceci nous a conduit à suivre la méthode indiquée par M. le Professeur Delépine pour ces dosages de petites quantités de chlorure.

On évapore à sec au B. M. dans une capsule de porcelaine 50 cc. ou 100 cc. d'eau suivant sa teneur en chlorure, de façon à n'avoir à opérer que sur deux milligr. environ de Na Cl. On redissout le résidu dans environ 2 cent. cube d'eau distillée et après addition d'une goutte de solution au 1/10 de chromate neutre de potasse on verse une solution de nitrate d'argent $\frac{N}{58,5}$ jusqu'à virage.

Ce virage se fait toujours très net, à une goutte près, soit à 0 mmgr. 05 de Na Cl. près. Comme on opère sur 50 cnc. ou 100 cnc. d'eau, l'erreur de lecture commise ne dépasse pas 1/2 à 1 milligramme de Na Cl. par litre d'eau.

Les manipulations sont sans doute un peu plus longues mais nous avons pu constater que les résultats obtenus y gagnaient en précision ainsi que le montrent les essais ci-dessous :

Avec une liqueur titrée de chlorure de sodium à 0 gr. 50 par litre, nous avons fait une série de solutions, contenant très exactement 100, 50, 25 et 10 milligrammes de Na Cl. par litre. Nous avons effectué le dosage du chlorure de sodium dans ces solutions par la méthode de Mohr et la modification Delépine.

Voici les résultats obtenus en opérant sur 50 cc. de chacune de ces solutions :

TITRE EXACT DE LA SOLUTION	TITRE TROUVÉ (MOHR)	TITRE TROUVÉ (DELÉPINE)
100 mmgr. par litre	105 mmgr. 30	99 mmgr.
50 mmgr. —	52 mmgr. 80	50 mmgr.
25 mmgr. —	29 mmgr.	26 mmgr.
10 mmgr. —	16 mmgr.	11 mmgr.

Nous avons renouvelé ces essais sur différentes eaux de Vendôme et nous avons obtenu :

	PROCÉDÉ MOHR	PROCÉDÉ DELÉPINE
Eau de la maison du Gouverneur .	87,8 mmgr.	82 mmgr.
Source de la Chappe	52,1 mmgr.	48 mmgr.
Eau du Puits artésien	42,4 mmgr.	37 mmgr.
Source Saint-Georges	68,2 mmgr.	65 mmgr.
Source Badran	53 mmgr.	49 mmgr.
Eau de la fontaine rue du Puits ..	67,5 mmgr.	64 mmgr.
Eau de la fontaine Poissonnerie...	131,3 mmgr.	128 mmgr.

Recherche des Phosphates

Nous n'avons pratiqué que l'essai qualitatif, l'absence de phosphates dans les terrains avoisinant Vendôme, nous autorisant à conclure qu'une eau qui en renferme est une eau polluée.

300 cc. d'eau sont additionnés de 5 cc. d'acide nitrique et évaporés au B.M. jusqu'à réduction à 5 cc.; on ajoute 10 cc. de réactif molybdique et une goutte d'acide sulfurique. La présence, plus ou moins grande de phosphate se manifeste, après ébullition par un précipité ou simplement une coloration jaune de la liqueur.

Dosages hydrotimétriques

On utilise une liqueur titrée de savon, obtenue par saponification au B.M. de 30 cc. d'huile d'amande douce par 10 cc. de lessive de soude à 36° Baumé et en présence de 10 cc. d'alcool à 90°. On parfait le volume à un litre avec de l'alcool à 60°. Après filtration, on titre cette liqueur par son addition à l'aide d'une burette hydrotimétrique dans 40 cc. de solution de chlorure de baryum à 0 gr. 55 par litre, jusqu'à mousse persistante, après agitation. Dans ces conditions, la burette doit indiquer 22°, sinon étendre la liqueur avec de l'alcool à 60° ou la réduire au B.M. pour obtenir exactement ce titre.

Pour obtenir le degré total d'une eau, on opère comme ci-dessus, avec 40 cc. de cette eau et on lit sur la burette le degré indiqué.

Pour obtenir le degré permanent, on porte 10 minutes à l'ébullition 100 cc. d'eau. Le volume est ramené après refroidissement à 100 cc., avec de l'eau distillée et bouillie. Après filtration, on opère comme pour le degré total.

CHAPITRE IV

ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES

Si l'analyse chimique est nécessaire pour dépister une eau polluée, elle n'est pas toujours suffisante pour affirmer sa potabilité. Une eau, jugée chimiquement potable, peut en réalité ne pas l'être, par suite de la présence de germes, dont certains sont les facteurs de nombreuses maladies (typhoïdes, choléra, dyssenteries).

L'analyse bactériologique d'une eau s'impose donc dans l'étude de sa potabilité, en particulier pour celles de la ville de Vendôme où la typhoïde règne à l'état endémique.

Les analyses bactériologiques auxquelles nous avons eu recours sont :

- 1^o Numération des germes (dont les liquéfiantes) ;
- 2^o Recherche et numération du bacille coli ;
- 3^o Recherches des bactéries fécaloïdes de Boujean.

Nos prélèvements ont été faits avec des flacons de 125 cc. stérilisés au four Pasteur et avec toutes les précautions d'aseptie nécessaires pour éviter les contaminations d'origine étrangère. Les ensemencements ont été faits aussitôt après les prélèvements, pour éviter la multiplication des germes.

Numération des germes

Avec une pipette stérile (type Pasteur) donnant environ 50 gouttes au centimètre cube, et exactement jaugée,

nous versons aseptiquement dans deux tubes de gélatine nutritive préalablement fondue, une goutte et deux gouttes d'eau à examiner. On répartit uniformément et on coule dans des fioles de Roux, en évitant la formation de toute bulle d'air. Après refroidissement, chaque fiole convenablement étiquetée est mise à l'étuve à 20° pendant 15 jours. Tous les 2 ou 3 jours, les colonies nouvelles sont comptées et marquées sur le verre des fioles.

Après 15 jours, on estime que tous les germes ont poussé et on en fait le total.

Le nombre total des germes est rapporté au centimètre cube d'eau et l'on note également celui des colonies liquéfiantes qui ont apparu. Si ces dernières avaient envahi la gélatine avant le 15^e jour, on se reporterait à la table de Miquel pour la numération.

Cette numération ne nous apprend rien sur la présence de tel ou tel germe pathogène, mais elle nous indique néanmoins la quantité plus ou moins grande qu'elle renferme de ces éléments et nous fournit ainsi une indication précieuse pour juger de sa valeur suivant son degré de contamination.

Recherche et numération du *Bacterium coli* commune

Cette recherche est grosse d'importance ; le coli est en effet un des hôtes les plus fréquents des matières fécales. Une eau qui en contient habituellement et surtout qui subit avec les pluies une crue dans le nombre de ses germes, est une eau à rejeter comme dangereuse, ou pour le moins suspecte de le devenir.

D'autre part, cette recherche du colibacille a pris une certaine importance depuis que Rodet et Roux ont considéré le bacille typhique comme une variété de ce colibacille, devenue typhogène sous certaines influences, encore mal expliquées d'ailleurs. On utilise pour cultiver le coli la propriété qu'il possède avec le bac. typhique de pousser en milieu phéniqué à l'exclusion des autres germes.

Nous avons utilisé le milieu suivant :

Peptone	40
Na Cl	10
Eau distillée.....	1.000

Que l'on neutralise avec 1 centimètre cube de soude à 40 p. 100 et auquel on ajoute 2 gr. 40 d'acide phénique pur. On répartit dans des ballons de 50 cmc. que l'on stérilise.

Ces ballons sontensemencés avec 0 cc. 5, 1 cc., 5 cc., 10 cc. et 20 cc. d'eau à essayer. Enfin on porte 48 heures à 40°.

Le ballon qui avec le plus petit volume d'eau aura poussé est repiqué sur eau peptonée et sur bouillon glucosé à 4 p. 100 rouge neutre, pendant 24 heures à 37°.

La présence du colibacille est alors identifiée par la formation d'Indol dans le tube à eau peptonée (coloration rougeâtre à l'ébullition avec quelques gouttes de nitrite de soude à 2 p. 100 et quelques gouttes d'acide sulfurique) ; de plus, le bouillon au rouge neutre fermente et vire du rouge au jaune avec fluorescence verte.

Quant à la numération du coli, nous dirons que la plus petite quantité d'eau qui a cultivé, renferme au moins un colibacille. Si, par exemple, 1 cmc. d'eau donne une culture de coli, nous dirons que l'eau examinée renferme 1.000 colibacilles par litre.

Recherche des bactéries fécaloïdes de Bonjean

L'examen chimique des eaux de puits à Vendôme nous ayant montré que la plupart sont souillées par des infiltrations probables de fosses d'aisances (en général contiguës à ces puits et non étanches), nous avons recherché systématiquement dans ces eaux la présence des bactéries fécaloïdes de Boujean. Cet auteur désigne ainsi les germes aérobies ou non, qui en culture sur bouillon phénique au

1/1000^e dégagent une odeur rappelant celle des matières fécales fraîches. Leur existence ainsi révélée, montre que l'on a affaire à une eau manifestement souillée.

La présence de ces bactéries est mise en évidence, au cours de la recherche du colibacille, par l'odeur que présentent les cultures.

CHAPITRE V

L'EAU DES PUIITS A VENDOME ET LA FIÈVRE TYPHOÏDE

Il était courant avant 1889 d'entendre prononcer à Vendôme les expressions de « Fièvres muqueuses » ou plus souvent encore, des « Mauvaises fièvres », pour parler des épidémies de typhoïdes qui sévissaient alors si fréquemment sur la ville et sur la région.

Depuis cette époque, et par suite de l'usage de plus en plus répandu de l'eau artésienne, l'importance de ces épidémies a diminué dans la ville sans cependant en disparaître complètement. *La fièvre typhoïde reste endémique à Vendôme avec manifestations épidémiques à certaines époques.*

Avant d'étudier cette question de la typhoïde dans ses origines hydriques, à Vendôme même, nous dirons rapidement un mot du même sujet dans la population rurale.

Les puits sont relativement rares sur les plateaux du Vendomois qui bordent la vallée du Loir. Leur profondeur et par suite le coût de leur forage, leur ont fait préférer l'usage des citernes. Cependant ceux que l'on rencontre dans les fermes, voisins des fosses à purin, dont ils subissent les infiltrations, ou sur les places des bourgs, ne sont nullement protégés et servent de réceptacle aux poussières de la route ou aux immondices sur lesquelles ont été posés les seaux servant à puiser leur eau.

En 1921, par exemple, on me signale une typhoïde contractée à Courtiras, chez une personne qui consommait l'eau d'un puits non couvert, situé en bordure de route et

au ras du sol. L'examen de cette eau nous montrait la présence de nitrites et celle de colibacilles au nombre de 150 par litre.

Nous avons eu d'ailleurs occasion d'analyser un certain nombre d'eaux provenant de puits semblables. Notre conclusion générale est que ces eaux ne sont pas potables, par suite soit de leur teneur énorme en chlorures et matières organiques, soit par la présence de germes tels le coli et les bactéries fécaloïdes.

L'emploi, plus courant qu'il est fait des citernes dans ces régions, ne donne pas une eau qui soit à l'abri de toute critique ; tant s'en faut. Nous avons constaté, en particulier, dans l'une d'elle provenant d'une citerne de la « Tuilerie », près de Vendôme, la présence de 400 colibacilles par litre. Ne soyons donc pas surpris de voir l'éclosion de la typhoïde chez les consommateurs de pareils bouillons de culture.

Certains villages, tels Villiers, Epuisay, etc., plus privilégiés ont, comme nous l'avons vu, l'eau artésienne à leur disposition. Mais c'est là l'exception dans les bourgs de campagne.

Ceci dit, revenons à Vendôme où il est également fait usage dans l'alimentation de l'eau des puits, qu'ils soient privés, communaux ou artésiens.

Nous n'avons pas trouvé dans les archives du Conseil d'Hygiène de l'arrondissement ni dans celles de la Mairie, des renseignements suffisants, concernant les épidémies qui se sont abattues sur la ville à différentes époques. Nous avons pu cependant recueillir quelques indications auprès du corps médical et de certaines personnes ayant vécu l'époque de ces épidémies.

Enfin, nous avons puisé des renseignements précieux dans le cahier de casernement du quartier de cavalerie Rochambeau.

Nous y voyons, en effet, qu'en 1899, régnait en ville une grosse épidémie de typhoïde avec nombreux décès. Au quartier, on comptait sur un effectif de 650 hommes, 95 cas dont 10 mortels, non compris les cas d'embarras gastriques fébriles et les diarrhées.

Sur les indications du Service de Santé, le régiment allait camper sur le terrain de manœuvre de Saint-Ouen, puis évacuait sur le camp de Châlons-sur-Marne. Dès son arrivée dans ce camp, on ne signalait aucun nouveau cas de typhoïde dans la troupe.

A cette époque déjà, l'eau artésienne était installée au quartier et l'analyse qui en fut faite alors concluait à une eau potable. Il fallait chercher ailleurs l'étiologie de cette épidémie et c'est en ville qu'elle fût trouvée, dans les cabarets fréquentés par la troupe et où se consommait l'eau de puits contaminés par des infiltrations de fosses d'aisances, non étanches et typhogènes.

En 1905, la typhoïde réapparaît sous forme épidémique à Vendôme et dure trois mois avec des formes sévères : un orphelinat à lui seul compte 15 cas. Au régiment, 14 cas dont 2 mortels.

Depuis cette date on ne trouve aucun autre renseignement sur ce cahier de casernement, la guerre n'ayant sans doute pas permis de le tenir à jour.

Cette affection n'a cependant pas disparu de Vendôme et en 1921, par exemple, nous avons eu occasion de faire un certain nombre de sérodiagnostics de Widal dont huit furent nettement positifs et concernaient des typhoïdes dont l'origine hydrique ne faisait pas de doute.

L'eau des puits privés

La majorité des habitants de Vendôme s'adresse en effet à l'eau de leurs puits particuliers. Ces puits creusés dans le voisinage immédiat des habitations, pour la plupart (et souvent même dans l'habitation), s'alimentent à 4 mètres de profondeur dans la même nappe que le Loir et dans un terrain facilement infiltré par les eaux ménagères et autres. La promiscuité des fosses d'aisances, dont l'étanchéité pour la plupart laisse beaucoup à désirer, fait que l'eau de ces puits est facilement polluée.

Aussi avons-nous procédé à un grand nombre d'examen

ANALYSES DE PUIITS PRIVÉS A VENDOME

	Degré hydrothermique total	En milligramme par litre					Nitrates	Phosphates	Coli au Litre	Bactéries fécaloïdes	OBSERVATIONS
		Matières organiques milieu acide	Matières milieun alcalin	Chlorure de sodium	Nitrate de Potasse	Ammoniaque Salin					
Établissement de Débit. X	28°	0,125	0,18	169	26	1,85	Présence	Présence	400	Présence	Eau délivrée au public pour la consommation.
Établissement de Débit. Y	29°	0,320	0,34	72	12	Traces	0	0	50	0	Eau délivrée au public pour la consommation.
Établissement de Débit. Z	30°	0,600	0,70	75	15	1,80	0	0	50	0	Eau délivrée au public pour la consommation.
Rue Basse, N°	30°	2,6	2,8	181	28	1,15	Présence	Présence (Abondant)	300	Présence	Typhoïde en 1921
Place St-Martin, N°...	30°	0,95	1,04	117	22	1,90	Traces	Traces	200	Présence	
Faubg Chartrain, N°..	28°5	1,80	1,84	134	18	1,65	Présence	0	150	Présence	Typhoïde en 1921
Rue Potterie, N°.....	29°5	1,25	1,15	122	21	2,4	Traces	Présence	100	0	Typhoïde en 1921
Rue Potterie, N°.....	31°5	6,20	6,87	128	17	2,9	0	Traces	200	Présence	Typhoïde en 1921
Rue du Dr-Faton, N°.	29°	1,75	1,25	35	24	0,80	Abondant	0	150	Présence	Typhoïde en 1921

d'eau de ces puits privés, dans différents quartiers de Vendôme. Nous ne donnerons pas les conclusions tirées de chacune de ces analyses : elles se ressemblent toutes à de rares exceptions près. Mais voici, à titre de curiosité, certains de ces résultats choisis parmi d'autres, parce qu'ils correspondent à des puits dont l'eau a, par exemple, provoqué la typhoïde ou qu'elle ait été et soit encore distribuée, quelques fois l'hiver, très souvent l'été, comme boisson dans certains établissements publics. Si l'on se reporte à la teneur normale en chlorures des eaux de Vendôme, et qui oscille entre 34 et 40 milligrammes par litre, on peut voir que l'eau servie à ses clients par l'établissement X... est souillée d'urines dans la proportion de 14cmc. par litre!!!...

Peut-être est-ce à cela qu'elle doit sa saveur fraîche qui la fait préférer par le consommateur à l'eau artésienne dont la température constante, hiver comme été, est aux environs de 19°.

Certains habitants, dans le faubourg Chartrain en particulier, retirent quelque fois de leur puits des sangsues. La présence de cet annélide n'est pas non plus en faveur de la potabilité des eaux de ces puits.

Dans le faubourg Saint-Lubin, un fossé d'écoulement des eaux, le Mardereau, continuellement souillé d'ordures, et de toutes sortes, s'en va pendant la saison des pluies polluer les puits avoisinants son cours et représente ainsi une des nombreuses causes de la fréquence de la typhoïde dans ce quartier (deux cas dans l'hiver 1921).

Malgré le danger que présente la consommation de pareilles eaux, il en est fait grand usage dans la population, en particulier dans les boissons avec le cidre ou le vin. Ces eaux de puits sont préférées pour leur limpidité et leur fraîcheur à l'eau artésienne dont la température est trop douce et surtout à cause de l'aspect rouillé peu engageant qu'elle prend parfois, dû à la présence d'argile ferrugineux provenant très vraisemblablement d'affaissements dans la voûte de la nappe aquifère.

Puits et Fontaines publics à Vendôme

Les eaux de ces puits et fontaines représentent également une des causes principales des épidémies de typhoïde dans Vendôme. Malgré les nombreux avertissements donnés à la population sur leur nocuité, elles n'en continuent pas moins à être très employées par les habitants pour leurs usages domestiques.

Ces puits et fontaines sont les suivants : *La Chappe, Godineau, La Madeleine, Badran, Saint-Georges, Saint-Lubin, Place Poissonnerie, rue du Puits et puits-fontaine de la « Maison du Gouverneur »*.

Nous allons étudier chacune de ces fontaines au point de vue de la composition de son eau et de ses rapports avec les épidémies de typhoïde qui se sont déclarées dans son voisinage.

SOURCE-FONTAINE DE LA CHAPPE

Située dans le faubourg de Vendôme appelé la Chappe, elle en alimente une partie de la population. La nappe de cette source est peu profonde et lui imprime un débit variable avec les saisons. En période de pluies et de crues, les eaux d'infiltrations et de ruissellement, entraînant avec elles les jus de fumier des fermes de la Chappe, viennent directement la souiller.

Pendant la guerre, les Anglais du camp d'aviation de Poulines, situé à 4 kilomètres de Vendôme, et qui venaient s'approvisionner en eau potable à cette fontaine, lui ayant constaté la présence de colibacilles, la javelisaient avant son emploi dans l'alimentation.

FONTAINE GODINEAU

Installée sur la place Saint-Martin contre la tour du même nom, cette fontaine fut érigée par les soins de la municipalité de Vendôme, en 1828, grâce au legs fait par un Vendomois, J. Godineau de Villechenet, désireux de doter Vendôme d'eau potable. Le but poursuivi par ce philanthrope ne fut pas atteint, car cette fontaine, alimentée par

la source de la Chappe, subit les mêmes pollutions que cette dernière, en particulier par les purins des fermes. A ce point qu'en 1889 et 1893, l'eau de cette fontaine était l'origine d'épidémies brusques et sévères chez les riverains de la place Saint-Martin.

En 1893, en particulier, son eau avait pris un aspect jaunâtre par suite d'un excès de purin, et causait 16 typhoïdes dont 2 mortelles. On constatait en même temps, à la Chappe, une rigole de purin qui se déversait directement dans la canalisation de Godineau.

Depuis que nous avons commencé ce travail, cette fontaine s'est tarie par suite de la sécheresse de 1921 et pour le plus grand bien de la santé de ceux qui l'utilisaient. Nous n'avons donc pu procéder à des analyses comparatives de son eau. Mais il est à prévoir qu'elles ne pouvaient avoir d'autres conclusions que celles fournies par les eaux de la Chappe qui l'alimentent. Des analyses antérieures aux nôtres faites par M. Masse, confirment cette opinion.

SOURCE BADRAN

Cette source située dans le faubourg Saint-Bienheure, ne mérite pas non plus l'inscription qu'elle porte :

*QUO NON PURIOR ALTER
M DCCC XIV*

souillée par des infiltrations de puisards dépendant d'habitations situées au-dessus d'elle, sur la « Montagne », l'eau de cette source n'est pas potable et n'est assurément pas étrangère aux foyers de typhoïde qui se forment certaines années dans le faubourg Saint-Bienheure.

PUITS-FONTAINE DE LA MADELEINE

La typhoïde apparaît de temps en temps dans son voisinage et, bien que le puits de cette fontaine soit assez éloigné des maisons (15 à 20 mètres) sa pollution est certaine, comme l'indiquent les analyses ci-après et doit être attribuée, selon nous, au voisinage immédiat d'un égout. Il est malaisé à Vendôme de contrôler fréquemment l'étan-

chéité des égouts dont la construction est assez primitive : leur canalisation, faite de dallages et de tuyauterie est enfouie en pleine terre. Il s'en suit qu'une infiltration, dûe à un état défectueux de cette canalisation, est souvent impossible à constater et que ces infiltrations peuvent ainsi durer indéfiniment contaminant les puits du voisinage. Quoi qu'il en soit, dès 1894 le corps médical de Vendôme constatait dans l'épidémie de typhoïde régnant dans ce quartier, que seules les personnes utilisant l'eau de cette fontaine étaient touchées par la maladie.

FONTAINE SAINT-GEORGES

Située à l'entrée du faubourg Saint-Lubin, cette fontaine débite une eau tirant son origine de la « Montagne » et qui n'a jamais cessé de couler abondamment malgré les périodes de sécheresse comme celle traversée en 1921.

Cette eau est néanmoins souillée dans son parcours souterrain par des infiltrations de puisards et de fosses d'aisances d'une étanchéité aussi imparfaite que possible : Je me suis laissé dire par un entrepreneur de vidange de la ville qu'il n'était que très rarement appelé dans ce quartier à exercer son métier.

Voici par un exemple ce qu'il faut penser de la potabilité de l'eau de la source Saint-Georges.

En 1892, les canalisations d'eau artésienne étant venues à geler, les riverains de la rue de la Grève et du faubourg Saint-Lubin se sont alimentés en eau à cette fontaine. Mal leur en prit et ce fut un désastre dans le quartier : 19 cas de typhoïde dont 12 mortels.

PUITS-FONTAINE SAINT-LUBIN

Situé en haut du faubourg Saint-Lubin dont il alimente une partie de la population, ce puits possède une eau polluée par les jus de fumier provenant des fermes du Temple et par les eaux sales provenant du linge lavé à cette fontaine, dont une partie retombe dans le puits par les infiltrations du sol et grâce à l'étanchéité imparfaite de la dalle qui le recouvre.

PUITS-FONTAINE PLACE POISSONNERIE

Situé sur la place Poissonnerie, ce puits possède une eau souillée par les infiltrations de fosses d'aisances des maisons du voisinage.

De plus, comme pour la fontaine Saint-Lubin, les eaux résiduaires et autres, versées sur la grille de cette fontaine, retombent en partie dans le puits par suite du dallage insuffisant qui le recouvre. Cette eau également n'est pas étrangère aux nombreux cas de typhoïde, plus ou moins isolés, qui se produisent dans la population de son voisinage.

PUITS-FONTAINE DE LA RUE DU PUIIS

L'eau de ce puits est une des rares eaux de Vendôme dont on ne puisse mettre en doute la potabilité. Ni M. Masse dans des analyses antérieures aux nôtres, ni nous, n'avons trouvé dans cette eau trace d'infiltration suspecte. En particulier, nous en signalons l'absence de bacille coli.

La qualité de cette eau tient probablement à la situation du puits, éloigné de toute cause de contamination, par suite de l'absence de fosses d'aisances, d'égout ou d'écurie dans le voisinage immédiat.

PUITS-FONTAINE DE LA MAISON DU GOUVERNEUR

L'eau de cette fontaine (située dans la cour d'une propriété privée), jouit d'une excellente réputation parmi les habitants de son voisinage. Aussi, M. Peltureau, son propriétaire, laisse-t-il à la disposition des habitants du quartier, l'usage permanent de son puits.

Nous avons examiné à plusieurs reprises cette eau ainsi que l'avait déjà fait antérieurement à nous, M. Masse, et nous avons constaté qu'en effet, elle était beaucoup moins souillée que celle en général des fontaines publiques ou puits privés de Vendôme.

Cependant, par sa teneur en chlorure et surtout par la présence du coli, nous nous sommes cru obligés de la considérer pour le moins comme suspecte.

Un cas d'embarras gastrique fébrile, laissant à supposer cliniquement une typhoïde frustre s'est d'ailleurs déclaré en 1921, chez une personne utilisant cette eau.

D'autre part, bien que ce puits profondément creusé et de vieille construction, soit entièrement et largement maçonné, nous signalerons qu'un égout de la ville, de construction aussi défectueuse que ceux dont nous parlions plus haut, en est distant d'à peine quelques mètres.

De cet aperçu général sur la composition des eaux des puits-fontaines publics à Vendôme et de leurs nombreuses causes de pollution, on s'étonnera moins de la fréquence de la typhoïde dans cette ville, non plus que de ses origines hydriques.

Aussi le Maire avait-il pris un arrêté en date du 10 juin 1909, informant la population qu'à la suite d'analyses faites par M. Masse, les eaux des fontaines Badran, Godineau, Saint-Lubin et Saint-Georges, sont déclarées non potables et que des plaques indicatrices de cette mention seront apposées sur chacune de ces fontaines.

Mais l'habitude est tellement grande dans la population de s'alimenter à ces fontaines, qu'une grande partie leur est restée fidèle malgré les écriteaux « Eau non potable ».

Certains vieux Vendomois, même, s'étonnent en souriant, de semblables arrêtés municipaux, prétendant que jamais ces eaux ne leur ont fait de mal, ni à eux, ni aux leurs, aussi vieux soient leurs souvenirs.

Il est certain que les indigènes, par l'usage continu qu'ils ont fait de cette eau depuis leur enfance, ont été plus ou moins mithridatés contre l'infection typhique.

Aussi, quand par hasard la fièvre typhoïde les atteint, prend-elle des formes moins sévères que chez un sujet étranger. Mais cette règle n'est malheureusement pas absolue, et comporte des exceptions même pour les vieux Vendomois.

Quoiqu'il en soit, le fait d'apposer des écritaux « Eau non potable » sur ces fontaines publiques, s'est montré insuffisant. La plupart de ces dernières continuent d'être contaminées et provoquent dans la population, sinon la mort, du moins la maladie. Aussi nous estimons nécessaire que la municipalité prenne des dispositions sérieuses et applique rigoureusement les vœux du Conseil d'Hygiène de l'arrondissement en protégeant les sources et fontaines publiques contre les infiltrations de puisards, égouts ou fosses d'aisances non étanches.

PUITS ET FONTAINES PUBLICS A VENDOME

	Date du prélèvement	Température extérieure	Température de l'eau	Degré hydrotimétrique total	Degré hydrotimétrique permanant	En milligramme par litre					Phosphates	Nitriles	Germes par Cm3	Germes liquéfiants par Cm3	Coli bacille	Bactéries fécaloïdes
						Matières organiques en milieu acide	Matières organiques en milieu alcalin	Chlore de Sodium	Nitrates	Ammoniaque salin						
Fontaine de la Chappe	22- 7-21	+ 28°	+ 12°5	27°	11°5	1,04	1,08	48	14	0,80	0	0	1.200	12	+	+
	28-11-21	— 5°	+ 10°	34°	12°	2,30	2,75	54	12	0,70	0	0	2.600	50	+	+
	2- 3-22	+ 6°	+ 10°5	29°	12°	2,16	2,80	68	12	1,10	0	0	1.800	30	+	+
(1) Fontaine Badran	16- 1-06			38°	6°	0,75		79	83,3	0	0	0	2.356	+	+	+
	22- 7-21	+ 28°	+ 11°5	30°	12°	2,04	2,20	49	28	0,70	0	0	2.500	20	+	+
	28-11-21	— 5°	+ 12°5	34°	11°	2,48	2,50	58	26	0,56	0	0	1.800	10	+	+
	6- 3-22	+ 4°	+ 11°4	31°	12°	2,80	2,70	64	29	0,70	0	0	3.400	30	+	+
Puits-Fontaine place de la Madeleine	3- 6-21	+ 26°5	+ 11°	30°	13°	1,85	1,80	70	18	1,21	0	Traces	1.800	10	+	0
	10-12-21	+ 9°	+ 11°5	30°	12°	0,65	0,60	64	17	0,46	0	Traces	980	8	+	0
	26- 2-22	+ 3°	+ 10°5	29°	12°	1,95	2,01	83	29	1,10	0	Traces	2.600	20	+	+

(1) Analyse faite par le Laboratoire du Comité Consultatif d'Hygiène de France.

PUITS ET FONTAINES PUBLICS A VENDOME

	Date du prélèvement	Température extérieure	Température de l'eau	Degré hydrométrique total	Degré hydrométrique permanent	En milligramme par litre					Phosphates	Nitrates	Germes par Cms3	Germes liquéfiants par Cms3	Coli bacille par litre	Bactéries fécaloïdes
						Matières organiques en milieu acide	Matières organiques en milieu alcalin	Chlorure de sodium	Nitrates	Ammoniaque salin						
Puits-Fontaine vue du Puits	4- 8-21	+ 22°	+ 10°7	29°5	12°5	0,60	0,50	64	12	0,25	0	0	700	0	0	0
	10-12-21	+ 9°	+ 11°	27°	13°	0,45	0,50	36	13	Traces	0	0	600	0	0	0
	26- 2-22	+ 3°	+ 10°5	28°	12°	0,45	0,45	40	18	Traces	0	0	850	0	0	0
Puits-Fontaine de la Maison du Gouverneur	13- 6-21	+ 26°5	+ 10°4	31°	13°	0,75	0,72	82	18	0,21	0	Traces	600	0	+	0
	29- 9-21	— 4°	+ 10°	25°	11°5	0,60	0,58	72	16	0,26	0	0	800	0	+	0
	26- 2-22	+ 3°	+ 10°	28°	12°	0,70	0,60	97	19	0,18	0	Traces	1.000	0	+	0

PUITS ET FONTAINES PUBLICS A VENDOME

	Date du prélèvement	Température extérieure	Température de l'eau	Degré hydrométrique total	Degré hydrométrique permanent	En milligramme par litre					Nitrates	Chlorure de sodium	Ammoniaque salin		Phosphates	Nitrites	Germes par Cms3	Germes liquéfians par Cms3	Coli bacille au litre	Bactéries fécales
Fontaine St-Georges	4- 8-21	+ 22°	+ 10°5	30°	12°	1,75	1,05	65	24	1,12	0	1.800	10	+	+	0	1.800	10	+	+
	1-12-21	+ 2°	+ 12°	29°	12°	0,78	0,76	64	20	Traces	0	1.200	0	+	0	0	1.200	0	+	0
	6- 3-22	+ 4°	+ 11°	28°5	12°	1,90	1,80	84	18	0,80	0	2.800	16	+	0	0	2.800	16	+	0
Puits-Fontaine St-Lubin	4- 8-21	+ 22°	+ 10°7	30°	13°	2,05	2	124	18	0,80	0	2.400	12	+	Traces	Traces	2.400	12	+	+
	1-12-21	+ 2°	+ 11°	33°	13°	1,75	1,84	82	16	0,90	0	2.000	6	+	Traces	Traces	2.000	6	+	0
	6- 3-22	+ 4°	+ 11°	31°	12°	2,25	2,20	164	18	0,60	0	9.400	16	+	Traces	Traces	9.400	16	+	+
Puits-Fontaine Place Poissonnière	13- 6-21	+ 26°5	+ 11°	30°	13°	1,80	1,80	128	18	0,92	0	1.500	10	+	Traces	Traces	1.500	10	+	+
	30- 9-21	— 4°	+ 10°	32°	14°	1,40	1,60	117	15	0,65	0	1.800	6	+	Traces	Traces	1.800	6	+	0
	3- 3-22	+ 6°	+ 11°	30°	12°	1,90	1,90	139	24	0,80	0	4.500	20	+	Traces	Traces	4.500	20	+	+

CHAPITRE VI

LA SOCIÉTÉ ANONYME DES EAUX DE VENDÔME

Nous venons de voir ce qu'il faut penser de la potabilité des eaux des puits privés et fontaines publiques à Vendôme. Nous avons vu en effet combien sont étroits les rapports qui existent entre la consommation d'eau de ces puits et l'éclosion des épidémies de typhoïde.

C'est pourquoi dès 1889 un groupe de Vendomois, désireux de doter Vendôme d'eau véritablement potable, s'est constitué en Société ayant pour but, après les résultats encourageants obtenus à Piccolet et à Villiers, de forer un puits artésien permettant d'alimenter la ville.

En même temps cette Société Anonyme des Eaux signait avec la municipalité un traité dont nous extrayons les passages suivants, nous intéressant :

« La concession est donnée à la Société pour cinquante ans,
« cette dernière prenant à sa charge les frais d'installation
« de l'usine, de la canalisation, des bornes-fontaines
« (prévues au nombre de 6) et des bouches de lavage des
« rues (prévues au nombre de 55).

« Interdiction à la Société de livrer l'eau du Loir sous
« réserve d'une seconde canalisation.

« La Société est maîtresse de limiter son exploitation au
« débit du puits, et, en cas d'arrêt dans ce débit, elle est
« autorisée à livrer l'eau du Loir, mais préalablement
« filtrée ou épurée par les procédés employés dans d'autres
« villes, également alimentées en eau de rivière.

« La Société délivrera au prix de huit centimes le mètre
« cube l'eau artésienne nécessaire pour les bouches de
« lavage des rues, les bornes-fontaines à débit intermittent

« ainsi que pour les établissements communaux (Mairie, Abattoirs, Musée, Écoles, etc.).

« La Société est tenue de fournir l'eau en cas d'incendie et cela gratuitement.

« Ce prix de huit centimes est fixé pour cinq années et ne sera susceptible que de diminution.

« La quantité d'eau dont pourra disposer la ville sera de 50 mètres cubes au minimum et 100 mètres cubes au maximum. Cette dernière quantité doit être tenue en réserve, jour et nuit, à la disposition de la commune, autrement dit l'eau ne devra jamais descendre dans les deux bassins au-dessous du 1/4 de leur contenance totale.

« Pour les particuliers, le prix maximum du mètre cube d'eau sera de 0 fr. 30 avec abonnement forfaitaire de 30 francs pour un minimum de consommation de 100 mètres cubes.

« Si dans le cours de ces cinquante années de concession, la Société venait à cesser pour un motif quelconque son exploitation, ou était hors d'état de la continuer, elle pourrait être déchue du bénéfice que lui donne le contrat, et l'administration municipale prendrait possession aussitôt de l'Usine des Eaux, de la canalisation et du matériel en vue d'assurer le service public et particulier. Ou bien, si elle n'usait pas de cette faculté elle continuerait l'exploitation, aux frais de la Société, jusqu'à ce qu'il ait été pourvu par les intéressés, d'accord avec la ville, aux besoins du service de distribution d'eau.

« En cas de non conformation aux clauses du traité, la concession peut être retirée à la Société et, dans ce cas comme ci-dessus, la Ville deviendrait propriétaire des canalisations, bornes-fontaines et bouches d'arrosage. Il en sera de même en fin de concession.

« La ville se réserve également le droit de devenir propriétaire de l'usine et de ses dépendances, sous réserve d'estimation par deux experts, nommés, l'un par la Ville l'autre par la Société. »

Une émission de 1.500 actions de 100 francs chacune

fut faite par la Société pour couvrir les frais de forage du puits, de l'installation, de l'usine et de la canalisation.

Schématiquement, l'Usine était à l'origine installée comme le montre la figure page 44, avec cette restriction que le puits secondaire (C) n'existait encore pas.

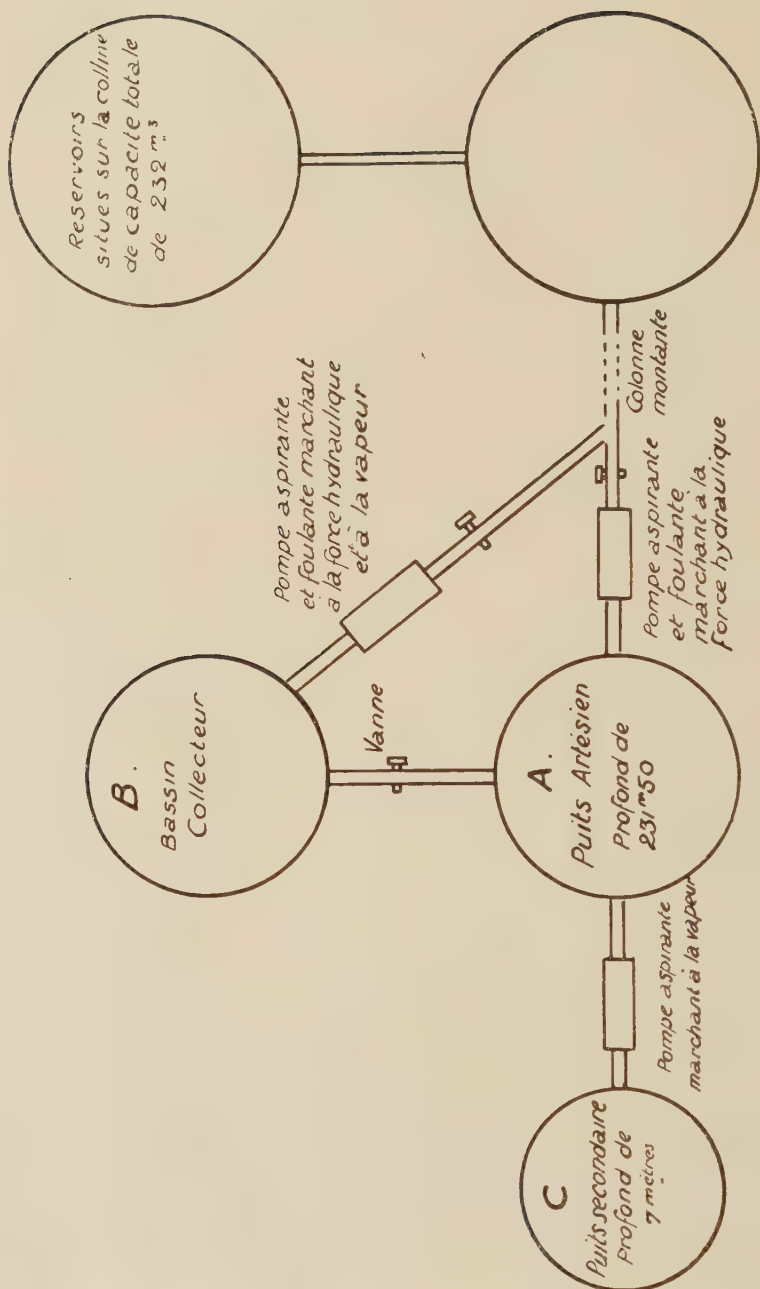
L'eau artésienne, jaillissante dans un avant-puits A est refoulée à l'aide d'une pompe aspirante et foulante (mue indistinctement par la vapeur ou la force hydraulique d'un moulin dépendant de l'Usine) dans une colonne montante qui la conduit dans des réservoirs R¹ et R² d'une contenance chaque de 116 mc. Ces réservoirs situés sur la colline avoisinante, « la Montagne », à 26 mètres au-dessus du niveau moyen de la ville, distribuent l'eau à celle-ci sous une pression voisine de 2 kg. 500.

L'avant-puits de la colonne artésienne possède encore une vanne d'écoulement dans un bassin collecteur B d'où l'on peut, et suivant les besoins, la refouler sur les mêmes réservoirs grâce à une pompe à trois corps, située à l'intérieur de ce bassin et actionnée également, soit par la force hydraulique soit par la vapeur.

Telle était l'installation de l'Usine des Eaux jusqu'en mai 1918. A ce moment, et sans que l'on en soupçonne la cause, le débit du puits artésien vient à baisser subitement pour ne plus être que la moitié de ce qu'il était. La Société fait procéder à un sondage du puits, sondage aussi infructueux que malheureux, la sonde s'étant brisée dans la colonne artésienne sans réussir à rendre au puits son débit primitif. Ces travaux n'en sont pas moins revenus à 42.000 francs à la Société.

Le 5 mai 1918, le Maire informe la population qu'en raison de l'accident survenu, le lavage des rues à Vendôme n'aura plus lieu qu'une fois par semaine.

Sur ces entrefaits, et aussi brusquement qu'il avait diminué, le débit du puits artésien redevint presque égal à ce qu'il était primitivement. Aussi le 5 juin on avertissait la population de la reprise normale de distribution d'eau potable avec cependant arrêt entre 9 heures du soir et 5 heures du matin.



Les Vendomois pourtant commencent à s'alarmer et la rumeur publique répand en ville que l'eau livrée par la Société des Eaux n'est plus de l'eau artésienne mais de l'eau du Loir tout simplement.

Ces bruits tiraient leur origine sans doute de ce que le Conseil Municipal, dès le 1^{er} juin, s'inquiétant de l'insuffisance et des arrêts fréquents dans la distribution d'eau potable, avait songé à faire appel aux eaux du Loir, mais alors après purification par un procédé scientifique.

Et en effet le 24 juillet le maire demandait à M. Honorat, ingénieur à la Compagnie des Eaux de Blois, de lui soumettre son avis à ce sujet.

Ce dernier avait proposé la javellisation des eaux de Loir et engageait la commune à se mettre en rapport avec l'autorité américaine pour entrer en possession d'un des appareils à chlore liquide, employé dans leur armée.

Cette dernière ne put donner suite à cette demande et faire don d'un de ces appareils, invoquant l'absence de troupes américaines sur le territoire de Vendôme.

C'est alors que la Société des Eaux se résolut d'en faire l'achat et l'utilisa aussitôt.

L'absence de technicien chargé de son emploi fit que cet appareil fût hors d'usage le jour de sa mise en fonctionnement et depuis on n'y toucha plus.

Pendant ce temps, un sondage effectué sur le terre-plein du barrage de l'Usine, et profond de 4 mètres, avait en juin 1918 donné naissance à une nappe d'eau qui n'était autre que la nappe phréatique.

Le 25 juillet 1918, le laboratoire américain de Blois, consulté, avait conclu à l'absence de coli dans cette eau, alors que le Loir en renfermait à la même époque et au même endroit, 270 par litre.

En mai 1919, un second forage au même endroit mais profond de 7 mètres, donnait naissance à une eau, ascendante cette fois, et provenant d'une nappe aquifère protégée par une couche de craie argileuse de 4 mètres d'épaisseur.

Cette nappe semble inépuisable et le niveau de l'eau

dans le puits secondaire de l'Usine qui s'y alimente aujourd'hui, ne varie pour ainsi dire pas quelle que soit la quantité d'eau qu'on y puise. Des sondages analogues ont été faits ailleurs pour atteindre cette nappe (au lieu dit les « Grands Près » et dans quelques propriétés privées). Les résultats furent tous positifs. Il existe dans Vendôme, chez des particuliers, quelques puits tubulaires allant capter leur eau à l'aide d'un tube métallique qui la protège de toute infiltration latérale.

Bref l'analyse de l'eau de cette nappe faite le 10 juin 1919 par le Laboratoire Municipal de Paris, donnait les résultats suivants :

Degré hydrotimétrique total	19°5	
Matières organiques (exprimées en O)	1 mmgr.	par litre
(en milieu acide)		
Extrait à 180°	320 mmgr.	—
Alcalinité (en carbonate de chaux)	230 mmgr.	—
Chlorure de sodium	32 mmgr.	—
Sulfate de chaux	17 mmgr.	—
Ammoniaque	Néant.	
Nitrites	Néant.	
Nitrate de potasse	10 mmgr.	—
Phosphates	Néant.	
Colonies bactériennes dans 1 cmc.	9.250	
dont 250 liquéfiantes.		
Moisissures	0	
Colibacille	0	

Conclusion : Eau potable.

En conséquence le Maire informe la population le 25 juin 1919 que la Société des Eaux est autorisée à livrer l'eau du deuxième puits à la consommation, les analyses du Laboratoire Municipal de Paris et du Laboratoire américain de Blois ayant conclu à une eau potable.

A cette autorisation, le Conseil Municipal avait, par une sage précaution, ajouté cette condition que la Société serait tenue de faire exécuter mensuellement l'analyse de ses eaux.

Depuis cette époque, l'eau de ce puits secondaire (C) est mélangée à l'eau artésienne à l'aide d'une pompe

aspirante, mue à la vapeur, qui la déverse dans l'avant-puits de la colonne artésienne.

En 1908, la municipalité a fait installer dans Vendôme trois nouvelles bornes-fontaines et trois autres en 1912, avec en compensation de ces nouvelles charges pour la Société des Eaux, une diminution des heures de lavage des rues.

Actuellement l'installation de l'Usine des Eaux permet de délivrer dans la ville 700 mètres cubes d'eau par jour, soit en déduisant la quantité nécessaire pour les usages municipaux et qui en 1921 s'élevaient à 73 mètres cubes par jour, de distribuer à chacun de ses 466 abonnés, 1.345 litres par jour. Ceci représente par tête d'habitant de la population agglomérée de Vendôme et par jour, 86 litres d'eau potable.

Si l'on tient compte de ce que cette eau est utilisée à la fois pour les besoins de l'alimentation et pour le lavage et autres emplois du même genre, cette quantité est notoirement insuffisante et devrait atteindre au minimum 200 litres par tête d'habitant.

Aussi la population se plaint-elle de cette insuffisance d'eau potable et des arrêts fréquents, surtout l'été, dans sa distribution.

C'est à la suite de ces plaintes que le Conseil Municipal, en juin 1921, délégua une commission d'hygiène pour enquêter sur cette situation, à l'Usine des Eaux. La Société signala le gaspillage effroyable qu'il est fait de l'eau artésienne, tant par certains abonnés qu'aux bornes-fontaines où des industriels et des commerçants en font un réel abus pour les besoins de leur profession ; et ceci explique pourquoi l'été, en particulier, la distribution d'eau dans Vendôme est limitée sans que la Société des Eaux en soit directement responsable.

De plus, les moyens financiers dont dispose cette Société sont précaires et non seulement ne lui permettent pas d'augmenter la capacité de son usine, mais sont insuffisants pour en continuer la gestion si on ne lui accorde pas une augmentation du prix de vente de l'eau.

Déjà le 4 juin 1921 elle avait exposé au Conseil Municipal sa situation financière : Un capital de réserve disparu depuis trois ans pour l'entretien des puits, de la machinerie et des canalisations et la nécessité où elle fût de contracter un emprunt de 25.000 francs pour couvrir ses dettes.

Aussi, dès le 10 octobre 1921, sur les suggestions du Conseil d'Administration de la Société, la Ville de Vendôme acceptait que le prix de l'eau pour les particuliers fût porté à partir du 1^{er} janvier 1922 de 0 fr. 30 à 0 fr. 50 le mètre cube.

Quant à l'eau utilisée pour les besoins communaux et qui avait déjà fait l'objet d'une augmentation de prix en 1920 (0 fr. 14 au lieu de 0 fr. 08 le mc.) elle fut portée à 0 fr. 20 à partir de la même date.

Pour terminer ce chapitre ayant trait à la Société des Eaux et à l'installation de son Usine, nous dirons qu'elle vient de faire acquisition en février 1922 d'un second moulin, celui de la Chappe, voisin de son Usine, qui lui permettra d'augmenter sa force motrice.

CHAPITRE VII

L'EAU ARTÉSIENNE

Nous allons étudier maintenant la qualité de l'eau donnée par la Société des Eaux à la Ville de Vendôme.

D'abord l'eau artésienne proprement dite, puis le mélange d'eaux du puits artésien et du puits secondaire, mélange que la Société est autorisée à distribuer depuis 1919.

L'eau artésienne présente une odeur d'hydrogène sulfuré, passagère mais assez importante pour que cet acide forme sur les plaques de tôle recouvrant l'avant-puits, des croûtes épaisses de sulfure de fer.

La température de cette eau présente une assez grande constance et reste voisine de 19° comme le montre le tableau ci-dessous :

Dates	Température du Puits	Température aux Bornes-Fontaines	Température extérieure
26 Janvier 1909.....	+ 19°1	+ 6°	— 3°
11 Août 1909.....	+ 19°1	+ 19°4	+ 27°
25 Juillet 1921.....	+ 19°2	+ 19°5	+ 24°
20 décembre 1921.....	+ 19°1	+ 8°	+ 6°

Il a été fait lors de son forage une analyse sommaire dont nous donnons les résultats ci-dessous.

ANALYSE DE L'EAU ARTÉSIENNE A SON FORAGE

Extrait à 180°.....	370	milligr.	par litre
Alcalinité en CO^3Ca	230	—	—
NaCl.....	40	—	—
NH^3	0,20	—	—
CaO.....	107,12	—	—
MgO	25,27	—	—
So^4Ca	46,75	—	—
Phosphates.....	0	—	—
Matières organiques (évaluées en O)	0,33	—	—

Par la suite, il fût procédé assez périodiquement à des analyses chimiques et bactériologiques de cette eau par les soins de l'autorité militaire qui désirait suivre les variations de sa potabilité. Les conclusions de ces analyses n'ont jamais donné lieu qu'à un incident, sans gravité d'ailleurs, mais qui ne fût pas sans causer un certain émoi dans la population. C'était en 1905, période d'épidémie de typhoïde, le Val-de-Grâce avait conclu à une eau non potable pour l'eau artésienne, par suite de la présence du colibacille. La municipalité aussitôt informée, invitait la population à faire bouillir cette eau avant son emploi et faisait procéder, sur le conseil de M. Masse, à des analyses de contrôle par les soins du Laboratoire Municipal de Paris et celui du Comité Consultatif d'Hygiène de France. Ces deux laboratoires concluaient à la potabilité de l'eau artésienne, infirmant ainsi les résultats du Val, d'où, en effet, on apprenait qu'une erreur d'échantillonnage avait fait attribuer à la Ville de Vendôme une eau mauvaise qu'elle ne possédait pas.

Voici donc à titre de document, le résultat d'analyse

donné à cette époque par le laboratoire du Comité Consultatif d'Hygiène de France.

	Eau prélevée au puits	Eau prélevée aux réservoirs	Eau prélevée en ville
Degré hydrotimétrique total	24°	24°	24°
Degré hydrotimétrique permanent	5°	5°	5°
Alcalinité, évaluée en CO ³ Ca	246	244	244
Matières organiques en milieu acide	0,750	0,500	0,500
Chlorure de sodium	37,2	37,2	37,2
Ammoniaque	0	0	0
Sulfate de chaux	24,7	24,7	24,7
Nitrites	0	0	0
Colonies microbiennes au C ^{m3}	18	18	10
Espèces bactériennes..	Levure rose Micrococcus aquatilis	Micrococcus aquatilis Micrococcus citreus Micrococcus flavus	Micrococcus aquatilis Micrococcus citreus Penicillium glaucum
Conclusion : eau potable.			
Le 6 janvier 1906.		Signé : POUCHET.	

En 1911, au cours également d'une épidémie de typhoïde, une nouvelle analyse, faite par les soins de l'Hôpital Militaire Bégin et du Val-de-Grâce donnait des conclusions identiques d'une eau potable, ainsi que le montre le tableau ci-après.

ANALYSE DE L'EAU ARTÉSIENNE
faite en 1911 par l'Hôpital Bégin et le Val-de-Grâce

Matières organiques, évaluées			
en O	1	milligr. par litre	
(en milieu alcalin)	0,013	—	—
Ammoniaque libre et sels am-			
moniacaux	0,0136	—	—
Ammoniaque albuminoïde	0,036	—	—
Nitrites	0	—	—
Nitrates (en NO ₃ K)	0,40	—	—
NaCl.....	35,1	—	—
Degré total	24°5	—	—
Degré permanent	8°	—	—
Résidu sec à 100°	352	—	—
Résidu au rouge	57	—	—
SO ⁴ H ³ (évalué en SO ³).....	13,5	—	—
CaO	62,76	—	—
MgO	29,4	—	—
SiO ²	traces	—	—
P ² O ⁵	0	—	—

EXAMEN BACTÉRIOLOGIQUE

Microbes dans 1^{cm}3 : = 76 (*Bacillus luteus et subflavus*
Micrococcus citreus et liquéfaciens)

Microbes de la putréfaction..... = 0

Coli = 0

Nous n'avons pu procéder personnellement à une analyse de l'eau artésienne, cette dernière se trouvant actuellement mélangée par l'eau du puits secondaire, directement dans l'avant-puits de la colonne artésienne. C'est ce mélange qui aujourd'hui est livré à la consommation par la Société des Eaux, sous le contrôle d'analyses effectuées par les soins de cette dernière.

Les conclusions données par les laboratoires chargés de ces analyses, ont été jusqu'à ces dernières favorables à la potabilité de ce mélange, malgré le nombre croissant des germes qui y sont signalés dans chacun des résultats.

Depuis quelques mois, la Société ne fait plus procéder à

ANALYSE DE L'EAU ARTÉSIENNE (1921-1922)

Date du prélèvement.....	Prélèvements faits à l'Usine des Eaux			Prélèvements faits à une borne-fontaine			Prélèvements faits chez un particulier (16, rue Jean-Jaurès)		
	25 sept. 1921	20 déc. 1921	2 mars 1922	25 juil. 1921	20 déc. 1921	2 mars 1922	25 juil. 1921	20 déc. 1921	2 mars 1922
Température extérieure	+ 24°	+ 6°	+ 3°	+ 24°	+ 6°	+ 3°	+ 24°	+ 6°	+ 3°
Température de l'eau	+ 19°	+ 19,2	+ 19,1	+ 19°5	+ 8°	+ 7°1	+ 19°6	+ 7°1	+ 7°
Degré hydrotimétrique total....	20°	21°5	20°	20°5	21°	21°	21°	21°5	21°
Degré hydrotimétrique permanent	7°8	8°4	7°3	8°	8°4	8°	8°	8°2	7°6
Matières organiques évaluées en O et en mmgr. par litre (en milieu alcalin)...	0,25	0,10	0,12	0,24	0,09	0,15	0,26	0,12	0,20
Matières organiques évaluées en O et en mmgr. par litre (en milieu acide)....	0,34	0,12	0,17	0,30	0,12	0,16	0,35	0,19	0,19
Chlorure de sodium en mmgr. par litre.....	37,5	29,5	33,4	38	29,8	34	38	30,1	33,5
Nitrates en NO ₃ K, en mmgr. par litre.....	0	0	Traces	0	0	Traces	0	0	0
Nitrites.....	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phosphates	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ammoniaque salin	Traces	Traces	Traces	Traces	Traces	Traces	Traces	Traces	Traces
Germes au centimètre cube....	940	680	500	920	750	500	850	600	450
Liquéfiantes au centimètre cube	60	80	40	80	38	50	50	30	80
Bactéries fécales	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colibacille	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Conclusion	Eau potable			Eau potable			Eau potable		

l'examen bactériologique de son mélange d'eau et les dernières analyses faites appuient leurs conclusions de potabilité sur un simple examen chimique : *Cette façon de faire est regrettable et il serait à désirer que l'analyse bactériologique des eaux, livrées à une ville comme Vendôme, soit, au contraire, faite de préférence à son examen chimique.*

Nous en verrons, plus loin, les raisons importantes. Auparavant, nous donnerons dans le tableau page 53, le résultat de nos analyses concernant ce mélange d'eau pris soit à l'Usine, soit aux bornes-fontaines, soit chez le particulier.

Si nous comparons ces résultats d'analyses avec ceux obtenus en 1905 et en 1911 et que nous avons reproduits ci-devant, nous constatons *que le nombre des germes va croissant depuis l'usage qu'il est fait du puits secondaire.*

On s'en rendra encore plus facilement compte en suivant les résultats d'analyses fournis par le Laboratoire Municipal au sujet de cette eau et que nous reproduisons ci-dessous :

Le 13 janvier	1920....	2.520 germes dont	120 liquéfiantes
31 mars	1920....	4.200	— 200 —
7 juillet	1920....	8.550	— 150 —
4 décembre	1920....	2.450	— 50 —
12 janvier	1921....	7.050	— 2.050 —
23 février	1921....	40.300	— 300 —
30 mars	1921....	80.400	— 400 —
16 juin	1921....	innombrables.	Le calcul ne pouvant
7 août	1921....	être fait sur $\left(\frac{1}{50}\right)$	cc.

Bien que l'Usine des Eaux n'ait jamais pris la précaution dans ses envois d'eau, en fin d'analyse, d'éviter la multiplication des germes, en maintenant ses échantillons au voisinage de 0°, nous avons cherché une autre cause à cette progression du nombre des germes.

Nous avons remarqué, en effet, que le cuvelage intérieur du puits secondaire, constitué provisoirement en 1919 par des madriers de bois juxtaposés, était resté tel à ce jour.

De plus, le voisinage immédiat de deux bras du Loir, à peine distants de 1 m. 50 de ce puits, nous a fait penser

que des infiltrations croissantes des eaux de cette rivière ne seraient peut-être pas étrangères à la multiplicité des germes signalée plus haut.

Nous avons donc procédé à des analyses comparatives des eaux du Loir, de celles de ce puits secondaire et de celles d'un autre puits, appartenant à un industriel, M. Leroyarmier. Ce puits nous a servi de témoin, comme alimentée dans la même nappe et à l'abri de toute cause de contamination par sa nature de puits tubulaire.

Voici les résultats obtenus à la même date du 3 mars 1922, pour chacune de ces trois eaux :

	PUITS DE L'USINE	PUITS LEROYARMIER	EAU DU LOIR
Température de l'eau	+ 6°	+ 7°5	+ 5°9
Degré hydrotimétrique total	20°	21°	18°
Matières organiques (en O et en milieu alcalin)	1,20	0,80	3,6
Chlorure de Sodium	27	31	20
Nitrates (en NO ³ K)	12	10	23
Nitrites	<i>traces</i>	0	<i>Présence</i>
Ammoniaque	<i>traces</i>	0	0,18
Extrait sulfurique	300	340	130
Germes au cmc.	4.200	480	5.900
Colibacille	0	0	180

Par la présence de traces de nitrites, et par le nombre de germes qu'elle renferme, l'eau du puits secondaire de l'Usine des Eaux nous paraît subir des infiltrations du Loir.

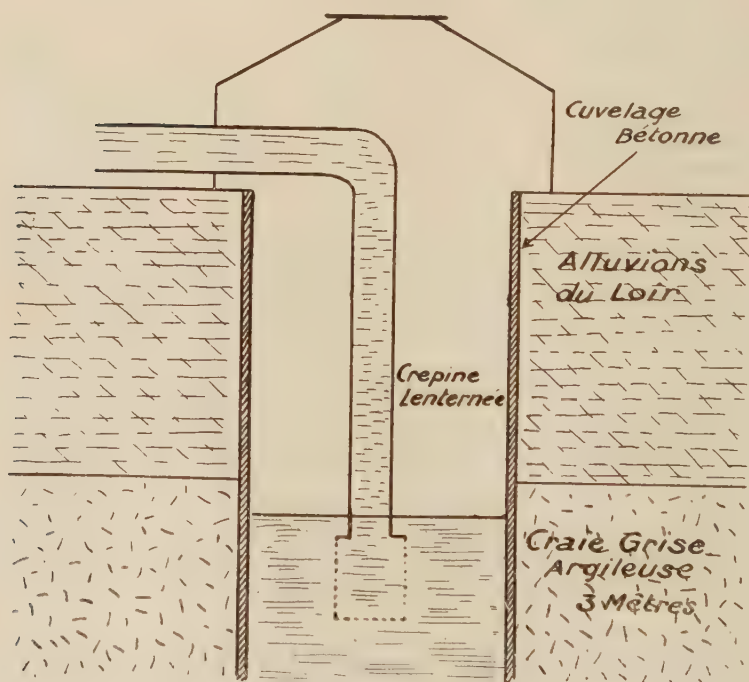
Il ne serait donc pas surprenant que le colibacille y fasse un jour apparition et que sa présence soit effective dans l'eau distribuée pour les besoins de l'alimentation de la Ville.

Puisque maintenant il n'est plus procédé à l'analyse bactériologique de cette eau, on comprendra l'imprudence qu'il y a d'utiliser ce puits secondaire dans son état actuel de construction.

Pour terminer cette question de l'eau artésienne, nous dirons qu'elle est utilisée à l'Usine des « Glacières Vendo-

moises », pour la fabrication de la glace alimentaire. Voici le résultat de l'analyse que nous avons faite de cette glace :

Degré hydrotimétrique total	8°
— — — permanent	7°
Matières organiques (milieu acide)	0, 12
— — — (milieu alcalin)	0, 12
Chlorure de sodium	37
Nitrates	0
Nitrites	0
Phosphates	0
Ammoniaque	traces
Germes au cmc.	400
Liquéfiantes	30
Bactéries fécaloïdes	0
Colibacille	0



CHAPITRE VIII

CONCLUSIONS

De toutes les eaux mises à la disposition des habitants de Vendôme, seule, l'eau fournie par la Société Anonyme des Eaux a présenté jusqu'à ce jour une certaine garantie de potabilité, sous les réserves suivantes :

Il serait nécessaire que le puits secondaire soit mieux protégé qu'il ne l'est actuellement des infiltrations du Loir et qu'en attendant son eau soit, pour le moins, l'objet d'examens bactériologiques fréquents pour y rechercher la présence du colibacille.

Nous pensons même qu'il serait préférable à tous points de vue de forer un puits nouveau, loin des rives du Loir, au Thalweg de la vallée, dans les « Grands-Prés ». Ce puits couvert aurait un cuvelage bétonné jusqu'à la nappe d'argile et son eau captée à l'aide d'une crépine lanternée descendant dans la nappe, serait conduite aux réservoirs par une canalisation de diamètre convenable et par la force des machines aspirantes et foulantes, actuellement en service.

La quantité d'eau potable que l'Usine des Eaux pourrait ainsi capter serait, semble-t-il, inépuisable et alors la ville de Vendôme ne serait plus, comme elle l'a été en 1918, à la merci d'un ensablement de la colonne artésienne, ou d'accident du même genre qui, cette fois, pourrait peut-être bien la priver longtemps d'eau potable.

La capacité des réservoirs de l'Usine qui atteint 232 mètres cubes est tout à fait insuffisante pour les 7.200 habitants de la population agglomérée de Vendôme.

Elle devrait être au minimum 2.500 m³ si l'on tient compte d'une réserve de 2 jours d'eau potable, réserve nécessaire en vue des accidents toujours possibles et qui pourraient survenir aux machines de l'Usine.

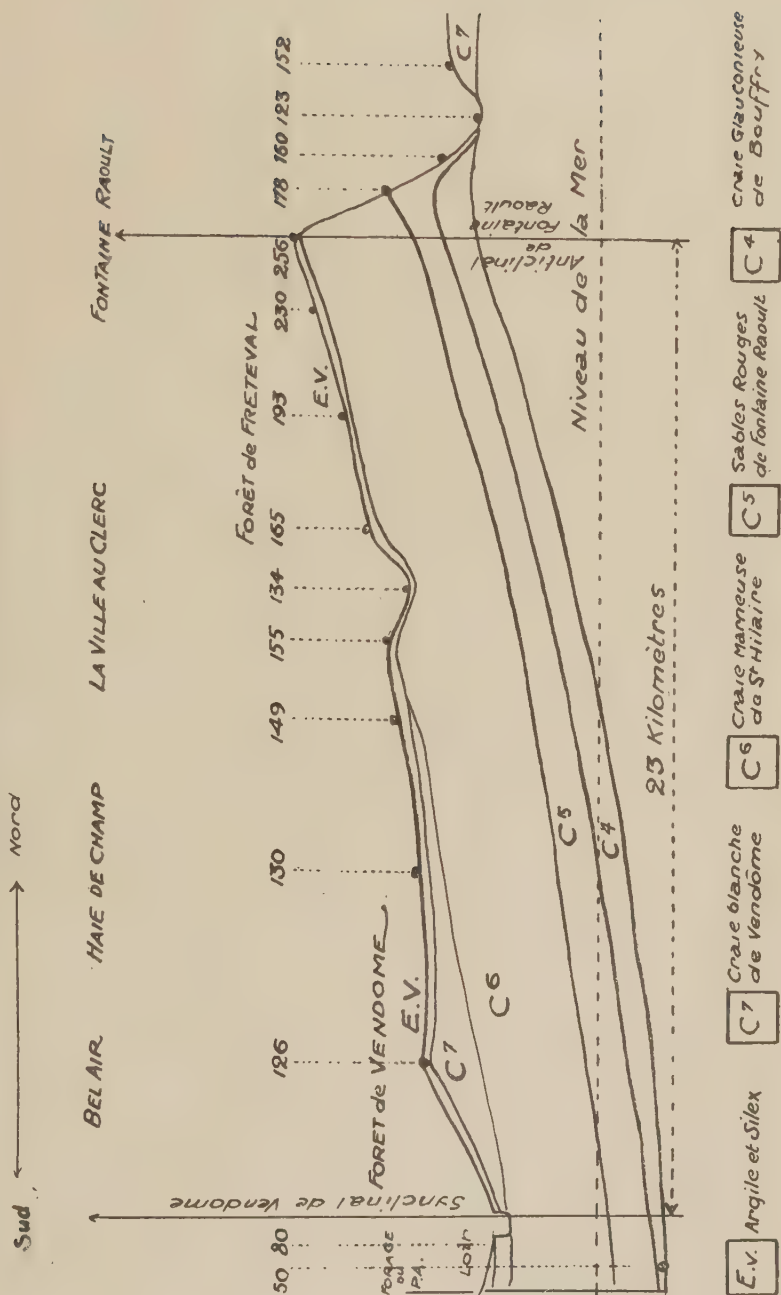
Les frais qu'entraîneraient de pareilles améliorations dans le captage et la distribution d'eau potable dans Vendôme s'élèveraient approximativement à 22.000 francs pour le forage du puits dans la nappe de 7 mètres et à 126.000 fr. pour l'installation de deux réservoirs en béton armé de 1.250 m³ avec leur colonne montante. Soit un total d'environ 148.000 francs.

Ces frais ne pourraient pas être actuellement supportés par la Société Anonyme des Eaux de Vendôme, en raison de sa situation financière. Mais comme nous le disions dans notre introduction, cette question de l'eau potable pour une ville est d'une telle importance, qu'il appartient à sa municipalité de ne reculer devant aucun sacrifice pour en assurer la distribution à chacun de ses habitants, et faire appel au besoin, et s'il est possible, aux ressources mises à sa disposition dans de semblables entreprises, par le Pari Mutuel, ou encore recourir par exemple à un emprunt sur les fonds de la Caisse d'Épargne de la Ville.

Enfin quand Vendôme sera normalement approvisionnée en eau potable, quand les vœux, sans cesse renouvelés par le Conseil d'Hygiène de l'arrondissement seront mieux pris en considération et que les innombrables puisards absorbants ou fosses d'aisances non élançhes qui empoisonnent les eaux de la Ville, seront enfin supprimés, on verra moins de Vendomois disparaître dans les épidémies si fréquentes de typhoïde qui se sont répandues sur Vendôme.

GUIMOND.

RELÈVEMENT DES COUCHES CRÉTACÉES DU SYNCLINAL DE VENDÔME A L'ANTICLINAL DE FONTAINE-RAOULT



CHAPITRE IX

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BESSON..... Technique microbiologique.
- BOURSAUD Recherche des eaux potables et industrielles.
- Bulletins de la Société Archéologique du Vendomois.
- Carte géologique de France au 1/80.000 (Feuilles de Beaugency et du Mans).
- GOURMONT et ROCHAIX. Précis d'Hygiène.
- DOLLFUS L'Eau en Beauce.
- Recherches sur les ondulations des couches tertiaires dans le bassin de Paris.
- DANÉ L'eau potable, publique et privée.
- DOPTER et SACQUÉPÉ .. Précis de bactériologie.
- DELÉPINE Dosage du chlore dans la destruction du Phosgène par l'eau (Bulletin Soc. chim. de France 1920, page 283).
- DE LAPPARENT Description géologique du bassin parisien et des régions adjacentes.
- FAUPIN Essais sur la géologie du Loir-et-Cher.
- FILLIOZAT Sur la présence de plaques de Marsupites dans la craie de Touraine.

- FILLIOZAT Bryozoaires crétacées de Vendôme.
- Guide du Touriste dans le Vendomois.
- GUICHARD La question de l'eau potable devant les municipalités.
- HOUSSAYE (Dr)..... L'œuvre de l'abbé Bourgeois (Notes sur le diluvium de Vendôme).
- JADIN Précis d'hydrologie et de minéralogie.
- LAJOUX et GRANDVAL . Nouveau procédé pour la recherche et le dosage rapide de faibles quantités d'acide nitrique dans l'air, l'eau et le sol (C. R. de l'Acad. des Sc. 1885 C. I., page 162).
- LÉVY Annuaire municipal de Montsouris (1894, page 287).
- MALMEJAC L'eau dans l'alimentation.
- MOHR Analyse du chlore dans les eaux.
- PELLERIN Guide pratique de l'expert chimiste en denrées alimentaires.
- RONCHÈZE Dosage de l'ammoniaque dans les Eaux (Bull. Soc. chim. de France 1908).
- VINCENT Technique de l'isolement et du dénombrement du bacille coli (Ann. Inst. Pasteur, 25 av. 1905).
- R. DE SAINT-VENANT .. Dictionnaire du Vendomois et de l'arrondissement de Vendôme.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	5
CHAPITRE PREMIER	
<i>Géologie de Vendôme et de ses environs</i>	7
CHAPITRE II	
<i>Hydrographie de la région de Vendôme</i>	11
CHAPITRE III	
<i>Analyses chimiques</i>	17
Dosage des matières organiques	17
Recherche des nitrites	18
Dosage des nitrates	19
Dosage de l'ammoniaque	19
Dosage du chlore	20
Recherche des phosphates	22
Détermination du degré hydrotimétrique.....	22
CHAPITRE IV	
<i>Analyses bactériologiques</i>	23
Numération des germes	23
Recherche et numération du bactérium coli com- mune	24
Recherche des bactéries fécaloïdes de Bonjean ...	25
CHAPITRE V	
<i>L'eau des puits à Vendôme et la typhoïde</i>	27
L'eau des puits privés	29
Puits et Fontaines publics à Vendôme	32

CHAPITRE VI	
<i>La Société anonyme des Eaux de Vendôme</i>	41
CHAPITRE VII	
<i>L'eau arlésienne</i>	49
CHAPITRE VIII	
<i>Conclusions</i>	57
CHAPITRE IX	
<i>Index bibliographique</i>	61

Vu, bon à imprimer :
Le Président de la Thèse,
GUERBET.

Vu :
Le Doyen de Faculté
H. GAUTHIER.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris
P. APPEL.

PLAN DE VENDÔME

Édité par R. DUGUET & C^{ie}, Imprimeurs à Blois

Déposé.

Tous Droits réservés



PLACES & RUES DE VENDÔME

- Abbaye (rue de l').
- Albert I^{er} (rue).
- Alliés (avenue des).
- Angleterre (rue d').
- Basse (rue).
- Béguines (rue des).
- Blé (rue au).
- Bourg-Neuf (rue du).
- Bretonnerie (rue).
- Brûlés (impasse des).
- Chartrain (faubourg).
- Charles-Chautard (rue).
- Château (place du).
- Château (rue du).
- Chemin de ronde.
- Cheval-Rouge (rue du).
- Cloche-Rouge (rue de la).
- Colonel-Lebel (rue du).
- Cormegaie (impasse).
- Coulis (los).
- Courtière (impasse de la).
- Croix-Briffault (la).
- Docteur Faton (rue du).
- Ecoles (rue des).
- Écrevisse (impasse de l').
- Est (rue de l').
- Ferme (rue).
- Fricambault (rue).
- Glacière (tertre de la).
- Grands-Près (chaussées des).
- Grève (rue de la).
- Gripperay (rue du).
- Guénard (impasse).
- Guesnault (rue).
- Hospice (impasse de l').
- Islette (rue de l').
- Jardins (rue des).
- Jardins-Prolongés (rues des).
- Jean-Jaurès (rue).
- Liberté (place de la).
- Madeleine (place de la).
- Mail (rue du).
- Marché (place du).
- Marché aux bestiaux.
- Mare (rue de la).
- Monnaie (impasse de la).
- Notre-Dame (rue).
- Parisienne (rue).
- Poilus (rue des).
- Poissonnerie (place de la).
- Président-Wilson (rue du).
- Puits (rue du).
- Quatre-Huyes (faubourg des).
- République (place de la).
- Saint-Bienheure (faubourg).
- Saint-Cœur (rue du).
- Saint-Denis (rue).
- Saint-Jacques (rue).
- Saint-Martin (place).
- Saint-Pierre-Lamotte (rue).
- Sanitas (rue).
- Saulnerie (rue).
- Trémault (boulevard de).
- Usines (rue des).
- Vénizelos (rue).
- Yvon-Villardeau (rue).

Echelle 1/5000

